

В. Б. ЯКОВЛЕВ

**От автоматки и телемеханкк к
управлению и информатике.**

Воспоминания

70-ЛЕТ КАФЕДРЕ ЛЭТИ

Санкт-Петербург

2005

УДК 681.5

ББК 3 965

Я 47

В. Б. Яковлев

От автоматики и телемеханики к управлению и информатике. Воспоминания. 70 лет кафедре ЛЭТИ. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2005. 354 с.

ISBN 5-7629-0674-4

Изложены страницы истории одной из старейших кафедр Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета имени В. И. Ульянова (Ленина) «ЛЭТИ» – история кафедры автоматики и телемеханики, в настоящее время автоматики и процессов управления (АПУ). Читатель этой книги познакомится со многими выдающимися личностями, работавшими на кафедре или имевших непосредственное отношение в ее истории и стоявших у истоков науки об управлении в технических системах – одной из самых популярных наук XX столетия. Эти люди положили начало организации высшего образования в области управления и автоматики. Они строили систему этого образования, развивали его и продолжают это делать в наши дни.

Автор книги заведовал кафедрой в течение 20 лет, начиная с 1983 года. Он – ее выпускник – посвятил кафедре и высшему образованию всю свою жизнь.

Предназначена студентам, аспирантам, профессорско-преподавательскому составу вузов, выпускникам СПбГЭТУ «ЛЭТИ» всех лет, историкам высшего образования, всем читателям, интересующимся автоматикой и управлением.

ISBN 5-7629-0674-4

© В. Б. Яковлев, 2005

Предисловие

Я в полной мере осознаю ту честь, которая мне оказана предложением автора этой книги написать к ней предисловие.

С моим учителем **Владимиром Борисовичем Яковлевым** (http://www.eltech.ru/electrician/2003oct/electrik02_15.pdf) судьба связала меня, когда кафедре автоматики и процессов управления (АПУ) было еще только 30 лет. Жизнь кафедры всегда была чрезвычайно богатой, насыщенной и яркой, и мне всегда казалось, что она обязательно должна быть кем-то описана.

Является ли эта книга историей кафедры? И да, и нет. В ней описана жизнь кафедры с момента ее зарождения до наших дней. Участвовать в создании кафедры, ее преобразованиях и развитии довелось в той или иной степени очень многим людям, поэтому Владимир Борисович прослеживает этапы ее становления через призму воспоминаний о тех, чьи имена оказались неразрывно связаны с деятельностью кафедры. Роль каждого из названных в книге лиц различна. Кого-то судьба связана с кафедрой навсегда, кому-то она лишь открыла дорогу в жизнь.

В книге упомянуты многие специалисты, не являющиеся сотрудниками кафедры, но связанные с ней или непосредственно с самим автором. По этой причине материал книги местами выходит за границы описания прошлого и настоящего кафедры АПУ. Ее история по сути – это история развития одноименной специальности в системе высшего профессионального образования СССР и России. Поэтому с самого начала автор задумал в данном издании осветить и вопросы развития в нашей стране научно-образовательного направления «Автоматика и телемеханика».

Все, о чем пришлось аниматься Владимиру Борисовичу в качестве ученого, педагога, общественного деятеля в сфере высшего образования, он делал талантливо и во многом достиг больших результатов. Как учены он был в числе тех, кто внес свой вклад в разработку частотных методов в теории линейных и нелинейных импульсных систем, развивая достижения научных школ А. В. Фатеева и А. А. Вавилова. Следует отметить, что с А. А. Вавиловым его связывали не только отношения ученика и ученого: В. Б. Яковлев стал достойным соратником и ближайшим помощником Александра Александровича, когда он был заведующим кафедрой и ректором.

Сложно перечислить весь спектр проблем, которыми занимался Владимир Борисович. Результатом их решения явились новые разработки в области управления, полученные научной школой профессора Яковлева. К нему, как к руководителю, стремились попасть в аспирантуру выпускники вузов со всех концов страны.

Природа наградила Владимира Борисовича разносторонними дарованиями. Он рисует, сочиняет стихи, поет и обладает незаурядными артистическими способностями. Интересуется классической и джазовой музыкой, живописью, кинематографом и спортом. Но главное качество его незаурядной личности –

блестящая память и исключительная доброта к людям. Именно поэтому предлагаемое издание содержит достаточно полный и объективный материал.

Особенно интересной эта книга будет для тех, кому судьба подарила возможность общения с такими яркими личностями, как, например, В. А. Тимофеев, А. В. Фатеев, Д. С. Гектор. Благодаря этому изданию по прошествии десятилетий можно оглянуться назад, вспомнить еще очень многих людей, которых, к сожалению, сегодня уже с нами нет.

От имени всех, кто упомянут в этой книге и не только их, я хочу выразить глубочайшую благодарность ее автору – моему учителю – за тот большой труд, благодаря которому она появилась на свет.

Заведующий кафедрой АПУ, профессор Н. Н. Кузьмин

P.S. Книгу к опубликованию в Интернете подготовил и опубликовал выпускник кафедры «Автоматика и телемеханика» ЛЭТИ профессор А. А. Шалыто – в знак глубокой признательности людям, которые дали мне путевку в жизнь, и Владимиру Борисовичу Яковлеву в особенности.

Глава 1. Довоенные и пятидесятые годы

1.1. Профессор В. А. Тимофеев: первый заведующий кафедрой автоматике и телемеханики

История кафедры автоматике и процессов управления (АПУ) – старейшей в России выпускающей кафедры по специальности «Управление и информатика в технических системах» – это история развития этой специальности. Она уходит в далёкое прошлое университета. В 1908 году на кафедре «Электрические телеграфы» Электротехнического института была организована лаборатория электрической сигнализации и блокировки, что положило начало новому научному направлению в нашей стране, связанному с автоматикой и телемеханикой. В 1925 году в ЛЭТИ впервые в СССР создаётся специальность и выпускающая кафедра «Сигнализация, централизация и блокировка» (СЦБ), на базе которой по инициативе профессоров В. И. Коваленкова (позднее члена-корреспондента АН СССР) и А. А. Скрицкого организуется в 1930 году подготовка инженеров по телемеханике. В 1933 году кафедра СЦБ переименовывается в кафедру телемеханики.

Специальность «Автоматика и телемеханика» как самостоятельная появилась в 1935 году – почти одновременно с организацией в это же самое время академиком В. С. Кулебакиным Института автоматике и телемеханики (ИАТ) при Академии наук СССР и академического журнала с таким же названием. Специальность должна была обеспечить подготовку инженеров для новых отраслей промышленности, создаваемых в стране в связи с бурным развитием оборонной техники, точного приборостроения, средств автоматизации и телеуправления. В 1935 году это была первая и единственная специальность в области автоматизации и управления. Подготовка инженеров по автоматике и телемеханике в нашей стране началась в начале тридцатых годов в трех вузах: Ленинградском политехническом институте (ЛПИ), Ленинградском электротехническом институте (ЛЭТИ) и Московском энергетическом институте (МЭИ). Трудности организации новой специальности состояли в том, что

первоначально область её приложения еще не была ясна. Предварительного опыта в постановке этой специальности не было ни в нашей стране, ни за границей. В то же время необходимость новой специальности в области автоматизации и телемеханизации была уже осознана, но, каким образом она должна была осуществляться и каким требованиям она должна отвечать, оставались неясными. Первоначально существовало мнение, что автоматизация может быть осуществлена любым инженером. Однако постепенно широким техническим кругам стало ясно, что автоматизация и телемеханизация требуют специальных знаний, которые совершенно не зависят от прикладной области, где они осуществляются. Для подготовки инженеров по новой специальности требовалось разработать совершенно новые, не существовавшие ранее дисциплины и подготовить преподавательский состав. В 1935 году было созвано совещание по разработке учебных планов и программ высших технических учебных заведений. Секцию по автоматике и телемеханике возглавил профессор Б. И. Доманский из ЛПИ. Под его руководством был разработан первый учебный план подготовки инженеров по этой специальности, в котором был определен перечень основных дисциплин, обеспечивающих подготовку инженеров по автоматике и телемеханике.

С самого начала специальность была задумана, как приборостроительная специальность широкого профиля, готовящая инженеров-электриков для разработки и эксплуатации систем и средств автоматики и телемеханики в различных отраслях народного хозяйства. Учебный план предусматривал хорошую общую подготовку по математике и физике, начертательной геометрии, черчению, теоретической механике, сопротивлению материалов, электротехнике, электронике и электромеханике, технологии металлов, детали машин, конструированию. Специальная подготовка включала в себя такие дисциплины как теория автоматического регулирования, электропривод, теплотехника, электрические измерения, электронные устройства, электромагнитная техника, телемеханика и телеуправление, радиолокация.

Кафедра автоматики и телемеханики в ЛЭТИ, как и специальность, была организована в 1935 году на базе существовавшей к тому времени кафедры телемеханики по инициативе заместителя директора института, профессора **Владимира Андреевича Тимофеева**, одного из основоположников отечественной технической диагностики. Под его руководством была определена структура кафедры и её основные лаборатории: автоматического регулирования, телемеханики, электронных устройств, электромагнитных элементов и автоматического управления. Структура кафедры по составу учебных лабораторий стала типовой для большинства создаваемых в более позднее время кафедр по специальности в других вузах страны. Она сохранялась многие годы и в ЛЭТИ, вплоть до конца шестидесятых годов. Заслуга В. А. Тимофеева состоит не только в этом, но также и в формировании замечательного преподавательского коллектива, который в послевоенные годы в течение многих лет готовил инженеров по специальности и обеспечивал ведущее место среди аналогичных кафедр других вузов СССР. В довоенные годы среди сотрудников кафедры были такие известные специалисты в области автоматики и телемеханики как Б. И. Доманский, В. Б. Ушаков, А. В. Фремке, М. Л. Цуккерман, Е. А. Танский и другие. Впоследствии В. Б. Ушаков стал одним из первых в стране разработчиков аналоговых вычислительных машин и специалистов по моделированию. М. Л. Цуккерман был известен в стране как крупный специалист в области телеизмерений. В двадцатые годы он организовал в Ленинграде отраслевую лабораторию электроизмерений. В 1945 году он перешёл в Ленинградский институт точной механики и оптики (ЛИТМО) и организовал там кафедру автоматики и телемеханики, которую возглавлял до 1959 года. После него кафедрой до 1970 года заведовал его ученик, выпускник кафедры автоматики и телемеханики ЛЭТИ 1936 года доцент Е. А. Танский. На этой же кафедре в послевоенные годы работал **Роберт Иванович Юргенсон**. Уже в довоенные годы кафедра автоматики и телемеханики ЛЭТИ установила и успешно развивала связи с промышленностью Ленинграда и страны. Преподаватели кафедры по совместительству работали на предприятиях и научно-исследовательских

институтах города и, наоборот, сотрудники из промышленности и научных учреждений работали преподавателями. Началась подготовка аспирантов в области автоматики и телемеханики.

Несколько подробнее хочу рассказать об основателе нашей кафедры профессоре В. А. Тимофееве. Он родился в 1897 году в Тамбове в семье архитектора-художника. В 1906 году семья переехала в Петербург, где Владимир Андреевич окончил в 1914 году реальное училище Копылова. В этом же году он поступил на первый курс в Электротехнический институт императора Александра III, как тогда назывался ЛЭТИ. С раннего возраста В. А. Тимофееву пришлось начать трудовую деятельность, так как в 1909 году скоропостижно скончался его отец, и материальное положение семьи стало очень тяжёлым. Уже на первом курсе Тимофеев начинает работать в мастерских ЭТИ, а затем у профессора В.П. Вологодина, в то время технического руководителя завода «Дюфлон и Константинович» (ныне завод «Электрик»). В 1916 году происходит мобилизация студентов, и он попадает в Петергофское военное училище, где после ускоренной подготовки на офицерских курсах его производят в прапорщики и направляют в действующую армию помощником командира телеграфной роты. Октябрь 1917 года его застаёт в Петрограде, куда он был откомандирован на завод «Сименс», ныне «Красная Заря», за новой аппаратурой. Декрет советской власти о ликвидации фронтов, демобилизации и перемирии с Германией позволяет В. А. Тимофееву в 1917 году вернуться в ЭТИ и заняться ликвидацией некоторых академических задолженностей. С 1918 по 1920 год в ЭТИ не было регулярных занятий и студенты в свободное время могли зарабатывать на жизнь. Тимофеев в эти годы работал в «Опытовом бассейне» морского ведомства под руководством будущего академика А. Н. Крылова. В 1923 году он оканчивает ЭТУ, успешно защитив дипломный проект на тему «Электрификация Черноморской железной дороги», выполненный под руководством своего учителя и наставника профессора Г. О. Графтио. За отличную защиту он был удостоен золотой медали и оставлен на кафедре «Электрификация железных дорог» в качестве ассистента.

В период с 1923 года по 1928 год В. А. Тимофеев педагогическую деятельность совмещает с активной научной и инженерной работой в области электрификации транспорта, в том числе, и для бурно развивающейся горной промышленности. В 1926 году он становится доцентом, ставит и читает новые курсы «Тяговые расчеты», «Контактная подвеска и электрооборудование тяговых подстанций». В 1928 году его командировают в Германию, Швейцарию и Францию для ознакомления с состоянием электровозостроения на крупнейших западных фирмах «АЕГ», «Бром Боверн» и т.д. В результате он становится одним из научно-технических экспертов при выборе откаточных локомотивов для открытых разработок крупнейших строек первой пятилетки – «Урал-Асбест», Магнитогорский и Новокузнецкий комбинаты. С 1928 года он заведует кафедрой и в 1932 году становится профессором. С 1932 по 1936 год он работает по совместительству профессором ЛПИ и заведующим кафедрой «Электрическая тяга» в Ленинградском институте промышленного транспорта. С 1936 года по 1942 год В. А. Тимофеев по совместительству работает в ЛПИ в качестве профессора и заведующего кафедрой «Тяга и подвижный состав». **В 1935 году он в ЛЭТИ организует новую кафедру «Автоматизация и электрификация промышленных предприятий»**, которая вскоре была объединена с кафедрой «Телемеханика» и стала называться кафедрой «Автоматика и телемеханика». В 1937 году В. А. Тимофеев становится деканом электрофизического факультета, а с 1938 года по 1942 – заместителем директора ЛЭТИ по научной и учебной работе. В 1939 году он защищает докторскую диссертацию и публикует большое число работ по электрификации транспорта и рудников. Несколько его статей были опубликованы в Германии и США. Немецкое общество инженеров-электриков избирает В. А. Тимофеева почётным членом. Это радостное для него событие позже в 1942 году становится «крупным козырем» в руках следственных органов НКВД по пресловутому «делу тринадцати ленинградских профессоров», за успешное разоблачение которых будущий министр госбезопасности В. С. Абакумов, уже тогда правая рука Л. П. Берии, получил свой первый «Орден Ленина». По этому делу все профессора были признаны немецкими шпионами и

приговорены к расстрелу, однако потом решением Верховного Совета СССР, в порядке помилования, им заменили смертную казнь десятилетним сроком заключения в лагерях ГУЛАГа. В июне 1942 года В. А. Тимофеев на барже через Ладогу был вывезен в Соликамские лагеря, где было особенно тяжело политическим заключенным. Они были на «общих работах» вместе с уголовниками и, занимаясь изнурительным физическим трудом, очень голодали. Там на руках у Владимира Андреевича умер от истощения талантливый учёный его большой друг – профессор Г. Т. Третьяк. В 1945– 1949 гг. В. А. Тимофеев оказался под Москвой в «шарашке» – специальной тюрьме в деревне Марфино, в которой в это же время отбывал в заключении тогда ещё ни кому не известный школьный учитель **Александр Исаевич Солженицын**. Это заведение теперь стало знаменитым на весь мир, так как оно описано А.И. Солженицыным в романе «В круге первом». В эти же годы, в необычных условиях, отбывая тринадцатилетнее заключение в лагерях ГУЛАГ, профессор В.А. Тимофеев написал книгу «Теория и практика анализа результатов наблюдений над техническими объектами, работающими в условиях эксплуатации». Книга обобщала результаты научной работы В.А. Тимофеева, полученные им в довоенные годы. Она была опубликована тиражом 950 экземпляров как учебное пособие издательским отделом ЛЭТИ много позже – в 1960 году. По существу, этой книгой был установлен приоритет в новом научном направлении, впоследствии ставшего одним из основных в автоматике – идентификация и техническая диагностика объектов управления по измерениям в режиме нормальной эксплуатации. Вскоре после издания в ЛЭТИ книга была переведена на английский язык и признана за рубежом как лучшая из всех учебников и учебных пособий, опубликованных в СССР в эти годы.

Профессор В.А. Тимофеев вернулся из ссылки в Ленинград и появился на кафедре после смерти Сталина в 1953 году. Владимир Андреевич производил на всех большое впечатление своей классической профессорской внешностью с острой седой бородкой и усами в стиле английского короля Георга V. Отличало от всех и поведение Владимира Андреевича, оно было очень естественным и

необычно раскованным для того времени. Он не стеснялся, курил во время чтения лекций и на официальных заседаниях. Его речь, даже в обычной беседе со студентами или коллегами по работе, была насыщена дореволюционными выражениями и архаизмами. Он читал курс по математическим основам кибернетики, в котором основное внимание уделял численным методам. Владимир Андреевич написал и издал интересное учебное пособие по этому курсу, которое было одно из первых в нашей стране. Особенно оригинальными были его выступления на диссертационном совете, где он давал оценку диссертационным работам или комментировал доклад соискателя. Как правило, это был исторический экскурс в далёкое прошлое, в результате которого выяснялось, что автор занимался давно уже разработанной проблемой, но сумел сделать и что-то новое. Поражали нас необычные аналогии и метафоры в выступлениях профессора В. А. Тимофеева. Его выступления почти всегда были очень интересными и украшали процедуру заседаний совета. Иногда он вызывал всеобщее восхищение и своими поступками. Так, находясь на практике в другом городе с одной из групп, он из своих средств обеспечивал жильё и пропитание нуждающимся студентам, проводил со студентами свободное от работы время, играл на гитаре и пел старые дореволюционные студенческие песни. Очень необычными и интересными были и его рассказы о том, как он отбывал заключение в сталинских лагерях, жил в ссылке после этого, о его студенческих годах и поездках дореволюционной «золотой» молодёжи Петербурга на Каменный остров к цыганам или девушкам легкого поведения. В.А. Тимофеев подготовил большой число кандидатов и докторов наук, многие из которых стали крупными учёными и специалистами в области автоматике и процессов управления. Среди его учеников – профессора, заведующие кафедрами И. Рябинин, В. Кейн, С. Левин и ряд других.

1.2. Специальность «Автоматика и телемеханика»

В конце 40-х – начале 50-х годов начался переход к комплексной автоматизации в промышленности. В связи с этим изменился профиль подготовки специалистов

на ряде факультетов высших технических учебных заведений. В Ленинграде появились кафедры автоматики, систем автоматического регулирования и автоматизации технологических процессов в ЛИТМО, Механическом, Авиационного приборостроения, Кораблестроительном Технологическом, Горном, Северо-Западном заочном политехническом институтах, а также в Институте железнодорожного транспорта. В большинстве вузов эти вновь создаваемые кафедры были единственными кафедрами, осуществляющими подготовку инженеров в области автоматизации и управления. В ЛЭТИ же, кроме кафедры автоматики и телемеханики на факультете электроприборостроения, инженеров – специалистов в области автоматизации и управления в ЛЭТИ готовили также кафедры синхронно-следящих систем, электропривода и электрооборудования судов на электроэнергетическом факультете. На радиотехническом факультете специалистов по автоматическим системам готовила кафедра радиосистем. Таким образом, в 50-е годы ЛЭТИ был уже достаточно крупным учебным и научным центром в области автоматизации и регулирования. После того, как в 1942 году профессор В. А. Тимофеев был репрессирован, **кафедру возглавил доцент Александр Васильевич Фатеев**. В довоенные и послевоенные годы основными направлениями научной деятельности кафедры были системы и технические средства автоматического регулирования, автоматики и телемеханики. В числе научно-исследовательских работ (НИР) были хозяйственные договоры на разработку и создание систем автоматического регулирования для револьверных станков-автоматов (В. А. Тимофеев), систем автоматического управления электроприводом для различного промышленного оборудования (А. В. Фатеев), электронных усилителей постоянного тока для систем автоматики (Л. И. Байда), первой в стране системы телепередачи показаний сейсмографов и телеуправления по радио сейсмостанций (Р.И. Юргенсон), автоматической диспетчерской системы управления графиком движения трамваев (Б. И. Аранович).

Кафедра автоматики и телемеханики была одной из выпускающих на факультете электроприборостроения ЛЭТИ по специальности 0606 – «Автоматика и телемеханика» и вместе со специальностями 0624 – «Системы автома-

тического управления» и 0628 – «Автоматизация технологических процессов и производств» в 50-е годы осуществляла подготовку в области автоматизации и управления в полной мере для промышленности и обороны страны. Однако уже тогда специальность 0606 существенно отличалась тем, что была более широкой и универсальной. Упомянутые специальности с самого начала были ориентированы на подготовку специалистов в области автоматизации конкретных объектов. Первая – по системам управления летательными аппаратами, а вторая – по автоматизации технологических процессов в конкретной отрасли. Значительная часть учебного плана этих специальностей была отведена дисциплинам, посвященным описанию, конструированию конкретных объектов и технологических процессов в данной отрасли. По специальности 0606 готовили специалистов по автоматизации и управлению, инвариантных к предметной области объектов. Поэтому значительная часть курсов была посвящена более глубокому изучению элементов и устройств автоматики и телемеханики, а также теории и принципам построения автоматических систем передачи и обработки информации и регулирования. В эти годы на кафедре автоматики и телемеханики работали и создавали новые курсы и лаборатории: **Леонид Ильич Байда** и **Александр Александрович Семенкович** по электронным устройствам, **Борис Ильич Аранович** по электромагнитным элементам, Роберт Иванович Юргенсон по телемеханике, Александр Васильевич Фатеев по системам автоматического регулирования, **Дмитрий Семёнович Гектор** и **Григорий Васильевич Одинцов** по автоматическому управлению.

В основе подготовки инженеров по специальности 0606 с самого начала закладывался системный подход, при котором независимо от физической природы объектов, в первую очередь, глубоко изучаются теория, общие свойства и принципы построения автоматических и телемеханических систем и их элементов, а во вторую – их конкретная реализация. Специальность 0606 была одной из самых популярных в довоенные и послевоенные годы. Конкурс на эту специальность был такой же высокий, как и на радиотехнический факультет, самый популярный среди абитуриентов тех лет. Выпускники этой специальности

быстро осваивали предметную область автоматизируемых объектов, а поэтому особенно ценились в многочисленных научно-исследовательских институтах «девятки», занимающихся разработкой средств и систем специального назначения. «Девяткой» тогда кратко называлось девять основных союзных министерств, работающих на оборону страны. Спрос на выпускников по автоматике и телемеханике в годы холодной войны был очень большой, а поэтому студенты получали повышенную стипендию, как и радисты. В Ленинграде основными потребителями выпускников по специальности 0606 в пятидесятые годы были научно-исследовательские институты и предприятия Министерства судостроительной промышленности, Министерства авиационной промышленности и Министерства оборонной промышленности. В эти годы в этих организациях наиболее интенсивно занимались разработкой и созданием различных автоматических систем и устройств специального назначения. Именно там были самые передовые технологии того времени.

1.3. Профессор А. В. Фатеев: второй заведующий кафедрой автоматике и телемеханики

Великая Отечественная война нарушила ход нормального развития кафедры, но не прекратила его. В тяжёлые послевоенные годы под руководством доцента Александра Васильевича Фатеева была восстановлена лабораторная база кафедры, сохранён её преподавательский коллектив, состоящий из квалифицированных специалистов, людей высочайшей культуры и замечательных человеческих качеств, беззаветно преданных своему делу. Среди выпускников кафедры первых послевоенных лет были такие известные впоследствии специалисты как профессора А. А. Вавилов, В. А. Олейников, В. И. Анисимов, С. М. Федоров, В. К. Захаров, Б. В. Шамрай; доценты Г. Н. Соколов, С. С. Рыбак, П. М. Тимошинов, Ю. Г. Кочинев. Кроме С. М. Федорова и В. К. Захарова, все остальные были преподавателями кафедры автоматике и телемеханики в течение многих лет. С. М. Федоров впоследствии работал доцентом в Военно-механическом институте, потом – профессором Ленинградской военно-воздушной инженерной

академии им. А. Ф. Можайского, а позднее заведовал кафедрой в Институте гражданской авиации. В. К. Захаров работал доцентом, профессором и заведующим кафедрой автоматики и вычислительной техники ЛПИ. Кафедра автоматики и телемеханики в те годы находилась в отдельном маленьком здании во дворе института там, где сейчас располагается кафедра систем автоматического управления. Там находились учебные лаборатории: автоматического управления (старший преподаватель Д. С. Гектор), электроники (доцент Л. И. Байда), электромагнитной техники (доцент Б. И. Аранович), телемеханики (доцент Р. И. Юргенсон). Там же располагался кабинет заведующего кафедрой и мастерская с механиками **Николаем Михайловичем Егоровым**, А. С. Ивановым и Е. Н. Мурениным. В лаборатории электромагнитной техники работали старший преподаватель В. М. Подлесная, в лаборатории телемеханики – лаборант **Вера Афанасьевна Поль** и в лаборатории электроники – старший лаборант **Нина Ивановна Захарова**, позднее ставшая заведующей лабораторией кафедры. Лаборатория систем автоматического регулирования располагалась в подвале первого корпуса между спуском с круглой металлической лестницей от аудитории 111 и главным входом. Там же в подвале находилась и кладовая кафедры. Руководителем лаборатории был доцент А. А. Вавилов. Здесь же работали два аспиранта В. А. Олейников и М. Г. Кузнецов, а также лаборант – студент второго курса **Александр Александрович Безвиконный**. В лаборатории электроники под руководством ассистента **Семена Семеновича Рыбака** работал студент пятого курса **Алексей Иванович Солодовников**.

Курс теории автоматического регулирования читал заведующий кафедрой профессор А. В. Фатеев. В 1954 году он защитил докторскую диссертацию по частотным методам синтеза систем автоматического регулирования и в том году же он опубликовал в издательстве «Госэнергоиздат» свою знаменитую книгу «Основы линейной теории автоматического регулирования». Эта книга сыграла важную роль в создании и развитии отечественной школы подготовки специалистов в области теории управления. По этой книге училось не одно поколение студентов и инженеров, как в СССР, так и за рубежом. В то время

число книг по теории автоматического регулирования в нашей стране и за рубежом можно было пересчитать на пальцах одной руки. Из отечественных я бы отметил книги Б. И. Доманского «Введение в автоматику и телемеханику» (1950), А.А. Воронова «Элементы теории систем автоматического регулирования» (1954), Е.П. Попова «Динамика систем автоматического регулирования» (1954) и «Основы автоматического регулирования», написанную коллективом московских авторов под редакцией В.В. Солодовникова (1954). Из вышедших в переводе с английского – книги Л. Маккола «Основы теории сервомеханизмов» (1947) и «трёх мудрецов» Хьюберта М. Джеймса, Натаниела Б. Никольса и Ральфа С. Филлипса «Теория следящих систем» (1951). В эти же годы в Германии профессор Винфред Оппельт опубликовал свою книгу, которую назвал «Маленькой книгой по техническим процессам регулирования». Александр Васильевич получил от В. Оппельта в подарок эту монографию. Книга А. В. Фатеева, в отличие от других, была с грифом учебного пособия Министерства высшего образования СССР.

Дисциплина «Теория автоматического регулирования» тогда только формировалась, но уже становилась научной основой специальности. В журнале «Автоматика и телемеханика» систематически публиковались статьи по её основным разделам. В то время большую часть журнала занимали статьи, посвящённые элементной базе, математическим моделям объектов регулирования, конкретным системам автоматического регулирования. Содержание статей в журнале было доступным для инженеров и широко использовалось ими и преподавателями. Курс лекций по дисциплине «Теория автоматического регулирования» в начале пятидесятых годов читался уже в ряде гражданских вузов со смежными специальностями по автоматическому управлению и в военных академиях. Профессор В. В. Солодовников читал этот курс в МВТУ, а профессор А. А. Фельдбаум – в Артиллерийской академии, академик В. С. Кулебакин – в Военно-воздушной имени Н. Е. Жуковского академии, а в академии А.Ф. Можайского в Ленинграде его читал профессор Е. П. Попов.

Александр Васильевич отличался от других преподавателей, которые появлялись перед студентами, великолепной выправкой и необычным скрипучим голосом. К его голосу очень быстро привыкали и после уже не замечали его недостатки. Он говорил в очень хорошем удобном для записи темпе и умел выделять самое главное, давая возможность зафиксировать это в конспекте. Его лекции были немногословными, но очень ясными и содержательными. В основном они были посвящены частотным методам анализа и синтеза систем регулирования. По конспекту было очень легко готовиться к экзаменам. Методически всё было хорошо продумано и проработано. А. В. Фатеев был необыкновенно прост в общении со студентами и коллегами. Никто ни разу не видел его вышедшим из себя или в плохом настроении. Не было случая, чтобы по какому либо поводу он повышал голос. Выступления его отличались краткостью, и говорил он всегда только по существу без какой либо красочности и рисовки. А.В. Фатеев в совершенстве владел немецким языком и довольно хорошо говорил по-английски.

Александр Васильевич Фатеев родился 13 августа 1897 году в Санкт-Петербурге в дворянской семье. Его отец был духовным лицом достаточно высокого ранга. Он был регентом Охтинского Собора. Александр Васильевич получил школьное образование в знаменитой Петершule на Невском проспекте. Когда он умер, его отпевали в Никольском соборе, и гроб стоял на самом почетном месте в центре зала под куполом, где отпевают лиц высокого духовного звания. Похоронили его на Охтинском кладбище.

Почти всю свою жизнь Александр Васильевич прожил в Петербурге на Старом Невском в квартире, где жили его родители до революции. Квартира при советской власти стала коммунальной, и у него осталось только две комнаты. Он жил в них вместе со своей женой Галиной Константиновной – учительницей английского языка одной из средних школ Ленинграда. Родной брат Галины Константиновны после революции эмигрировал в США и жил там. Соседи по коммунальной квартире доставляли Фатеевым много хлопот и гадостей. Они не понимали, почему в дневное время Александр Васильевич часто оставался дома, и писали в милицию письма о том, что у них в квартире живет подозрительный

тунейдец. В письмах они просили разобраться с его доходами и посадить в тюрьму. В такой обстановке профессор жил в течение многих лет до тех пор, пока ни построил кооперативную квартиру и переехал в неё. По-видимому, Александр Васильевич был очень привязан к своей старой квартире, в которой он прожил всю свою жизнь. В новой квартире он прожил всего лишь полтора года и неожиданно для всех умер от обширного инфаркта. Это случилось 15 июня 1971 года.

Александр Васильевич Фатеев работал в ЛЭТИ с 1924 года. Как ученый он являлся представителем замечательной отечественной школы в области электропривода и был учеником создателя этой школы – профессора С. А. Ринкевича. К концу пятидесятых годов А. В. Фатеев стал очень авторитетной фигурой в ЛЭТИ. Он был членом учёного совета института, председателем факультетского совета по защитах диссертаций, членом научно-методической комиссии министерства по специальности 0606, членом экспертного совета ВАК СССР. Александр Васильевич работал консультантом во многих научно-исследовательских институтах Ленинграда и имел хорошие связи с ведущими предприятиями города такими, как Кировский завод, станкостроительный завод им Я. М. Свердлова, Металлический завод им. И. В. Сталина, завод турбинных лопаток, завод «Электросила». А. В. Фатеева хорошо знали и в Москве в Институте автоматики и телемеханики, где он защищал докторскую диссертацию. Он был связан и со многими издательствами технической и научной литературы. Под его редакцией вышел в русском переводе хорошо известная всем специалистам книга американцев Г. Честната и Р. В. Майера «Проектирование и расчет следящих систем и систем регулирования» (1959), а также популярная в то время монография В. Р. Арендта и К. Д. Севента «Практика следящих систем» (1962). Г. Честнат, когда позднее приезжал в СССР, бывал в гостях у Александра Васильевича на кафедре в ЛЭТИ. В послевоенные годы А. В. Фатеев продолжал работу, начатую В.А. Тимофеевым, по формированию профессорско-преподавательского состава кафедры. Для работы на кафедре были оставлены аспиранты, её послевоенные выпускники: А. А. Вавилов, С. С. Рыбак, В. И. Анисимов, Б. В.

Шамрай, П. М. Тимошинов, В. А. Олейников. Все они впоследствии в пятидесятые годы стали ведущими доцентами кафедры и, в свою очередь, сами продолжили работу по созданию новых курсов и лабораторий для подготовки инженеров по специальности 0606. Вместе с довоенными преподавателями они составили тот замечательный коллектив, который обучал студентов в 50-е годы.

1.4. Немного о кафедре 50-х годов

В сороковые и пятидесятые годы происходило формирование теории автоматического регулирования как самостоятельной научной дисциплины. Ей предшествовала предыстория автоматики в виде отдельных разрозненных изобретений, открытий и математических трудов. Исследования показали, что уже в глубокой древности существовали приспособления, в которых использовались принципы обратной связи и компенсации возмущений. Для создаваемой теории автоматического регулирования была характерна интеграция методов механики, электротехники, электропривода, теории колебаний и связи, динамики машин и подвижных объектов. Уже на ранних этапах теории регулирования её достоинством было то, что она использовала структурные представления при описании и исследовании поведения автоматических систем и формировала у инженера, создающего их, системное мышление. Это много позже привело к созданию самостоятельного научного направления и учебной дисциплины «Системный анализ». Следует отметить, что по интенсивности публикаций в области автоматики и телемеханики в 30–50-е годы СССР значительно опережал все остальные страны. Это подтверждает библиография, составленная в 1954 году известным специалистом по наукометрии А. В. Храмым.

Одним из основных научных направлений кафедры автоматики и телемеханики была разработка теории и методов расчёта систем автоматического регулирования. В эти годы наиболее популярными были частотные методы расчёта. Именно они использовали структурные представления систем в виде соединений элементарных звеньев однонаправленного действия, широкое использование логарифмических и амплитудно-фазовых частотных характеристик,

передаточных и переходных функций. Видную роль в пропаганде и развитии частотных методов в теории автоматического регулирования вместе с профессором В. В. Солодовниковым из Московского высшего технического училища имени Э. Баумана (МВТУ) сыграл профессор А. В. Фатеев. Многие работы А. В. Фатеева в области электропривода и теории автоматического регулирования были переведены на иностранные языки.

В 50-е годы на факультете электроприборостроения, как тогда назывался факультет автоматики и вычислительной техники (ФАВТ), а ныне факультет компьютерной техники и информатики (ФКТИ), кроме кафедры автоматики и телемеханики, выпускающими кафедрами были кафедры электрических измерений во главе с профессором А. В. Фремке, счетно-решающей техники во главе с доцентом Я. В. Новосельцевым, гироскопических приборов и устройств во главе с профессором П. И. Сайдовым.

Основным «весовым» показателем выпускающей или специальной кафедры, определяющим численность её преподавательского состава и характеризующим её положение в институте и на факультете среди других выпускающих кафедр, было количество учебных групп, которая кафедра ежегодно принимала по своей специальности. В ЛЭТИ номера групп в зашифрованном виде традиционно обозначали: первая цифра – год приёма, вторая – факультет, третья – номер группы на факультете. В 1952 году на факультет электроприборостроения принималось семь групп: две на кафедру электрических измерений, одну – на кафедру счётно-решающей техники, одну – на кафедру гироскопических приборов и устройств и три – на кафедру автоматики и телемеханики. Таким образом, в 1952 году кафедра автоматики и телемеханики была самой большой выпускающей кафедрой на факультете. В состав факультета входили также общеинженерные кафедры конструирования и механики точных приборов, организации производства и экономики и общенаучная кафедра теоретической механики. В учебном процессе по всем специальностям факультета участвовали все кафедры факультета. Деканом факультета электроприборостроения с 1948 года был профессор **Андрей Владимирович Фремке**, которого студенты очень

любили за его мягкость и доброту и называли Папой. Заместителями декана последовательно были старшие преподаватели **Дмитрий Мефодьевич Черныш**, **Дмитрий Евгеньевич Агитов** и затем **Пётр Михайлович Тимошинов**.

В пятидесятом году специальность «Автоматика и телемеханика», несмотря на возражения многих специалистов, преобразуется в специальность «Автоматические, телемеханические и электроизмерительные приборы и устройства». В 1956 году старое наименование специальности «Автоматика и телемеханика» было восстановлено. Студенты этой специальности имели очень хорошую общенаучную подготовку по математике течение четырех семестров, по физике (два семестра), теоретической механике (два семестра); химии, сопротивлению материалов, начертательной геометрии и черчению (один семестр). Общеинженерная или общетехническая подготовка включала в себя такие дисциплины как теоретические основы электротехники (два семестра), теория электромагнитного поля (один семестр), электрические машины (два семестра); электрические материалы, электрические измерения, основы электроники, теплотехника, технология металлов, основы конструирования и основы радиотехники и радиолокации (один семестр). Специальная подготовка обеспечивалась двухсеместровыми курсами теории автоматического регулирования, автоматического управления электроприводом, электронных устройств автоматки и телемеханики, электромагнитных устройств, телемеханики и телеуправления, проектирования средств и устройств автоматки, а также семестровые курсы по конструированию точных приборов, измерению неэлектрических величин, телеизмерениям и основам счетно-решающей техники.

Большое влияние на развитие специальности 0606 оказало то обстоятельство, что в ведущих вузах (МЭИ и ЛЭТИ), где имелась эта специальность, кафедры автоматки находились на одном факультете с кафедрами, готовящими инженеров по специальности 0608 – «Вычислительная техника», а в ЛПИ обе специальности были даже на одной кафедре. Поэтому в учебный план уже в пятидесятые годы как обязательная дисциплина был введен курс по счётно-решающей технике. Замечательные лекции по этому курсу тогда

читал ещё совсем молодой доцент **Владимир Борисович Смолов**. Большое внимание в этих лекциях он уделил специализированным вычислительным устройствам для целей управления, аналого-цифровым и цифроаналоговым функциональным преобразователям с обратной связью. Лабораторные работы по этому курсу проводил другой молодой талантливый преподаватель кафедры **Николай Алексеевич Смирнов**. В шестидесятые годы курс уже назывался «Основы вычислительной техники» и читался уже не только студентам ФАВТ, но и для большинства специальностей института.

Курс математики в пятидесятые годы студентам факультета электроприборостроения читали совсем молодые тогда И. А. Назаров и И. К. Куприянов. Оба они старались прочесть курс очень хорошо, но было видно, что дается им это с большим напряжением. Первый читал несколько чётче. Последнюю часть курса очень уверенно и четко дочитывал доцент А. Г. Лунц. Из лекторов на первом курсе замечательно читал начертательную геометрию доцент Рынин. Прекрасные рисунки цветными мелками на доске, чёткая дикция и необычные обороты речи типа: «Таким образом, вы имеете возможность исполнить это методом третьей проекции». Всё это вызывало у студентов необыкновенный восторг. Физику, к сожалению, очень нудно читал доцент В. М. Орлов, а не Берёзкин, которого многие первокурсники успели услышать и полюбить на консультациях перед вступительными экзаменами. Очень ярким лектором был заведующий кафедрой сопротивления материалов профессор Лошкарёв, который красиво и быстро рисовал на доске балки и параллелограммы сил. Он приходил на лекции всегда в приподнятом настроении и остроумно шутил. Студенты замечали, что от него частенько слегка пахло хорошим коньяком.

Знакомство с преподавателями кафедры автоматики и телемеханики для всех студентов потока началось с курса «Электронные устройства». Лекции по этому курсу живо и интересно читал доцент Леонид Ильич Байда. На каждую лекцию он приходил в новом галстуке и часто в новом костюме. Курс по электронным устройствам был двухсеместровым и включал в себя все необходимые разделы по схемотехнике того времени. Особое внимание в нём

уделялось усилителям постоянного тока с непосредственными связями, по которым Л. И. Байда и А. А. Семенович уже тогда опубликовали уникальную монографию. По тому, как Л. И. Байда читал лекции, студенты чувствовали, что он очень любит свой предмет и хочет передать это чувство им. Автоматчики гордились перед студентами других специальностей тем, что он был представителем именно их кафедры. На фоне стройного и модного Л. И. Байды тучный и в поношенном костюме Борис Ильич Аранович со своим курсом о магнитных усилителях и электромеханических реле выглядел менее привлекательным, хотя по содержанию лекции по электромагнитной технике были очень современными для того времени и не уступали лекциям Байды по электронным устройствам. Позднее все узнали о том, что Борис Ильич один из первых в ЛЭТИ стал заниматься двоичными вычислительными машинами, сделав такую специализированную машину на электромагнитных реле ещё в довоенные годы. Замечательный курс по управлению электроприводом читал Григорий Васильевич Одинцов. Особенно содержательным был раздел по связи механических характеристик двигателей с динамикой привода. Курс позволил студентам познакомиться с лабораторией электропривода на кафедре знаменитого профессора С. А. Ринкевича, основоположника отечественной школы по электроприводу. Лабораторные занятия по этому курсу проводил молодой преподаватель кафедры электропривода, известный в то время спортсмен-спринтер, рекордсмен СССР в беге на 100 метров Феодосий Голубев. Курсу Г. В. Одинцова предшествовал полный курс электрических машин постоянного и переменного тока, прочитанный профессором Грузовым – генералом из военно-инженерной академии.

Теоретические основы электротехники читал два семестра профессор **Сергей Иванович Куренёв**. Читал он добросовестно, но без энтузиазма и вдохновения. Практические занятия в большинстве групп проводил **Юрий Борисович Мерзлютин** и делал это очень хорошо как по содержанию, так и по форме. Чувствовалось, что он вкладывает в это дело свою душу и с большим вниманием относится к каждому студенту. Благодаря нему, курс по теоретическим основам

электротехники стал одним из самых интересных курсов в годы учёбы. Позднее для многих молодых преподавателей Ю. Б. Мерзлютин был образцом для подражания. Очень интересно, как бы в научном поиске, читал лекции по теории электромагнитного поля доцент В. Н. Дмитриев. Казалось, что он творит курс прямо в процессе изложения.

Подготовка инженеров в ЛЭТИ всегда была организована таким образом, что в ней участвовала не только выпускающая кафедра по данной специальности, но и другие выпускающие кафедры, специализирующиеся в той или иной дисциплине. Так, курс «Электрические материалы» читал профессор кафедры диэлектриков и полупроводников **Владимир Васильевич Пасынков**. У В. В. Пасынкова был необычно звучный голос и слова он произносил почти нараспев. Лекции курсу «Основы электроники» читал один из доцентов кафедры основ электровакуумной техники. Курс «Электрические измерения» – заведующий одноименной кафедрой профессор Андрей Владимирович Фремке. Очень интересный курс по измерению неэлектрических величин читал автоматчикам доцент этой кафедры **Евгений Михайлович Душин**. Лекции Е. М. Душина, по существу, были посвящены датчикам или первичным преобразователям неэлектрических величин в электрические сигналы. Кафедра электрических измерений была организована в 1929 году профессором Е. А. Свирским, известным специалистом в стране по электросвязи. В пятидесятые годы она, как и наша кафедра, готовила инженеров по специальности «Автоматические, телемеханические и электроизмерительные приборы и устройства». Курс «Основ счётно-решающей техники», как упоминалось выше, читал доцент кафедры счётно-решающей техники Владимир Борисович Смолов. От него студенты узнали, что основным направлением в работе этой кафедры, с момента её организации, было разработка и применение счётно-решающей техники в системах автоматического регулирования. О том, что выпускниками кафедры счётно-решающей техники ЛЭТИ были разработчики первых в стране специализированных вычислительных управляющих приборов, выдающиеся инженеры В. И. Маслевский, Р. Н. Петреник, А. С. Белодубровский, ставшие потом лауреатами Ленин-

ских и Государственных премий СССР, мы все узнали много позже. В свою очередь, значительная часть учебной нагрузки кафедры автоматики и телемеханики состояла в обеспечении курсами по теории автоматического регулирования, основам автоматики, электронным устройствам и приборам студентов всех других специальностей нашего факультета и ряда специальностей других факультетов.

Поскольку срок обучения в ЛЭТИ был пять с половиной лет, наши студенты имели большее число часов и на общенаучную подготовку по математике, физике и механике. В ЛЭТИ в эти годы была очень сильная кафедра теоретической механики, на которой работали профессора **Евгений Алексеевич Непомнящий** и **Сергей Афанасьевич Понырко**. Е. А. Непомнящий был видным учёным в области разработки и развития методов математического описания механических процессов и систем со стохастическими свойствами, которые стали основой для создания принципиально новых технологий в химической, горнорудной, угольной и пищевой промышленности. С.А. Понырко был крупным специалистом по механике гироскопических систем. Лекции по теоретической механике читал очень чётко и в хорошем темпе доцент Холодняк. Прекрасные специалисты по механике были и на кафедре гироскопических приборов и устройств, возглавляемой профессором **Павлом Ивановичем Сайдовым**. Кафедра гироскопических приборов и устройств ЛЭТИ была одной из первых в стране кафедр гироскопии. Организация этой кафедры в 1938 году произошла по инициативе академика **Алексея Николаевича Крылова** и её первого заведующего – заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора **Бориса Ивановича Кудревича**. Многие выпускники этой кафедры стали ведущими специалистами страны в этой области. Один из них лауреат Ленинской и Государственных премий, Герой социалистического труда **Вячеслав Павлович Арефьев** был основателем и генеральным директором НИИ командных приборов в Ленинграде.

Наряду с курсом теории систем автоматического регулирования среди основных специальных дисциплин в учебном плане ЛЭТИ были два курса по

системам обработки и передачи информации – «Телеуправление» и «Телемеханика». Первый из них уже в 50-е годы был посвящен кодированию и декодированию информации, каналам передачи информации и исправлению ошибок. На кафедре цикл телемеханики возглавлял доцент Роберт Иванович Юргенсон, который уже тогда был крупнейшим специалистом в этой области и работал над завершением докторской диссертации. Роберт Иванович читал уникальный для того времени курс, в котором давал студентам целые разделы из своей докторской работы, которую он позднее опубликовал в виде книги. Много внимания в этом курсе уделялось вопросам кодирования, геометрическим моделям кодов, вопросам повышения помехоустойчивости и надежности систем передачи информации. Благодаря Р. И. Юргенсону на кафедре были заложены основы для развития научного направления связанного с созданием цифровых систем обработки и передачи информации, которое впоследствии развивал его ученик Б. Я. Советов. Второй курс был продолжением первого курса и в значительной мере был посвящен конкретным телемеханическим системам, способам реализации передачи и обработки информации для управления и контроля на расстоянии. Этот курс читал другой ученик Роберта Ивановича – старший преподаватель Пётр Михайлович Тимошинов.

Профессор Юргенсон уже в пятидесятые годы стал на кафедре совершенно самостоятельной и независимой фигурой. Он создал цикл телемеханики и прекрасную для того времени лабораторию телеуправления, в деятельность которой никто не вмешивался. А. В. Фатеев был демократом и руководил кафедрой таким образом, что все руководители циклов имели полную свободу в организации работ. Все вопросы, касающиеся учебной и научной деятельности преподавателей, решались внутри циклов на уровне руководителя цикла. Р. И. Юргенсон вел в это время большие по объёму финансирования научно-исследовательские работы по телеуправлению различными морскими объектами, а поэтому у него установились крепкие деловые связи с организациями военно-морского флота. Благодаря Р. И. Юргенсону, кафедру хорошо знали во многих военных, промышленных и научных организациях, работающих по заказам ВМФ.

Некоторые из этих работ выполнялись совместно с военно-морской кафедрой ЛЭТИ, которую в те годы возглавлял капитан первого ранга профессор Исаак Рубинович Фрейдзон, также хорошо известный на флоте специалист по электрооборудованию судов и судовождению. Вместе с П. М. Тимошиновым, капитаном третьего ранга в отставке, Роберт Иванович преподавал и на военно-морской кафедре. Оба они успешно читали там лекции по судовой телемеханике и телеуправлению морскими объектами. П. М. Тимошинов в годы войны был офицером-зенитчиком и был награждён боевыми орденами СССР. Он потерял на войне ногу, но не упал духом, а поступил учиться в ЛЭТИ. Будучи студентом, исполнял обязанности заместителя декана факультета электроприборостроения и проработал в этой должности много лет. По окончании учёбы был оставлен в институте ассистентом в лаборатории телеуправления кафедры. Под руководством Р. И. Юргенсона он в качестве ответственного исполнителя выполнил несколько научно-исследовательских работ по системам телеуправления подъёмно-транспортным оборудованием. По результатам этих работ защитил кандидатскую диссертацию и издал монографию. П. М. Тимошинов был высококвалифицированным специалистом в области релейной техники, способным настраивать сложнейшие релейно-контактные системы телеуправления самых разнообразных объектов.

Одним из таких уникальных военно-морских объектов стал знаменитый корабль «Цель», предназначенный для тренировочных стрельб и бомбометания на Балтийском флоте. Этот корабль был построен для этой цели в гитлеровской Германии до войны. Корабль по своим размерам был как крейсер и имел очень большую подводную часть. В подводной части корабля было несколько палуб, на которых располагалось необходимое оборудование, а на самой нижней палубе были специальные помещения для команды, где она располагалась во время учебных стрельб. Корабль имел специальную систему автоматического управления, позволяющую командиру корабля задать программу его движения без участия рулевого. В таком автоматическом режиме корабль мог выполнять до ста двадцати восьми команд. Студенты специальности 0606 ЛЭТИ проходили на

этом корабле военно-морскую практику. Посчастливилось и мне побывать на корабле-цели в августе 1956 года на такой практике вместе с совсем молодым преподавателем военно-морской кафедры ЛЭТИ капитаном-лейтенантом **Андреем Васильевичем Мозгалевским**. Андрей Васильевич тогда только начал работать в ЛЭТИ и его послали вместе со студентами в качестве руководителя военной практики в город Балтийск, где у причальной стенки стоял в это время корабль «Цель». Этот корабль достался России в результате обмена с американцами на трофейную гитлеровскую яхту. П. М. Тимошинов досконально знал автоматику и телемеханическую систему управления корабля и передавал эти знания новичку военно-морской кафедры А. В. Мозгалевскому, ставшему потом профессором и заведующим этой кафедрой.

Прекрасными музыкальными способностями обладал не только Владимир Андреевич Тимофеев, но и другие преподаватели кафедры. Дмитрий Семенович Гектор играл на скрипке, Борис Ильич Аранович – на виолончели, а Александр Васильевич Фатеев – на фортепьяно. По вечерам в выходные дни они довольно часто собирались и играли квартеты и трио. Гектор ещё и прекрасно пел тенором, а Тимофеев баритоном. Все они ходили в Филармонию и Капеллу и были большими знатоками классической музыки.

Хорошо играл на фортепьяно и баяне **Виктор Алексеевич Олейников**. Будучи преподавателем, он регулярно приглашал молодых преподавателей и аспирантов на масленицу на блины к себе домой в квартиру на 1-й линии Васильевского Острова. После застолья он обычно садился за фортепьяно и играл сонаты Бетховена, Шопена и Чайковского. Виктор Алексеевич был участником войны с первых до последних дней и прошёл с армией от Ленинграда до пригородов Берлина. От него молодёжь кафедры узнала много интересного и истинного о войне.

Дмитрий Семенович Гектор был уникальной личностью на кафедре. В пятидесятые годы среди студентов и выпускников существовало выражение: «Пойти по гекторовскому пути». В чем же состоял гекторовский путь? В отличие от всех своих коллег Дмитрий Семёнович, несмотря на то, что был самым

старшим по возрасту, не имел никаких учёных степеней. Это объяснялось тем, что пришел он на кафедру не после студенческой скамьи или аспирантуры, а будучи известным и крупным специалистом из промышленности, где он прошел длинный путь от простого рабочего до главного инженера. В своих лекциях по проектированию систем и средств автоматического управления Дмитрий Семёнович приводил бесчисленное количество примеров из своей инженерной практики и рассказывал интересные истории промышленных разработок самых разнообразных систем и средств автоматики. Лекции старшего преподавателя Д. С. Гектора были необычными не только по содержанию, но и по и форме. Вместо рисунков на доске он раздавал студентам реальные конструкторские схемы и чертежи автоматических устройств или их фотографии. Не было никакой конкретной литературы по его лекциям. Поэтому на экзамене он разрешал пользоваться любыми книгами и конспектами. По содержанию его лекции в значительной степени были посвящены синтезу логико-командного управления, который впоследствии был разработан в теории релейно-контактных схем. Необычной была и учебная лаборатория по его курсу. В ней не было заранее собранных лабораторных макетов по каждой работе, а были стенды с различными элементами, из которых студент самостоятельно должен выбрать необходимые и правильно соединить их между собой для реализации поставленной преподавателем перед ним задачи по логическому управлению тем или иным объектом или процессом. Во время лабораторных работ часто летели искры или клубился дым из предохранителей, но все ошибки студенты должны были исправлять самостоятельно, пока устройство не заработает должным образом. Лабораторию Д. С. Гектора почти все студенты очень любили и помнили всю жизнь, как яркую страницу в учебном процессе в институте.

В жизни Дмитрий Семёнович был очень интересным человеком. В молодости он играл в футбол за одну из самых первых в России и Петербурге команд. По рассказам Фатеева он был отличным футболистом. Гектор очень любил прогулки на лыжах в зимнее время, а летом рыбалку на лодке и туризм. Он был заядлым автомобилистом и на своей «Волге» ездил за рулем до самой смерти

– до восьмидесяти двух лет. Одна из его многочисленных жизненных историй была про то, как лошадь врезалась в его автомобиль, когда за рулем была его жена – заведующая кафедрой английского языка в Ленинградском университете. На кафедре он больше всего дружил с А. В. Фатеевым, а в институте – с профессором **Виктором Ивановичем Винокуровым**. С ним они частенько рыбачили в заливе на лодке. Внешне он был похож на популярного в то время киноартиста С. Мартинсона.

Руководителем цикла электроники был Леонид Ильич Байда. По числу преподавателей это был второй цикл на кафедре. Под руководством Л. И. Байды работали доценты Александр Александрович Семенкович, Семён Соломонович Рыбак и совсем еще молодой **Владимир Иванович Анисимов**. Цикл электроники обеспечивал учебный процесс по дисциплине «Электронные устройства» для специальности 0606, всех специальностей факультета электроприборостроения и специальности «Электроакустика» электрофизического факультета. Всем читался в разном объеме курс по электронным усилителям, генераторам, выпрямителям, стабилизаторам, преобразователям и т. п. Преподаватели цикла вели научно-исследовательские работы со многими научными и промышленными организациями Ленинграда. Объем работ, проводимых циклом электроники, был в 50-е годы самым большим на кафедре. Л. И. Байда и А. А. Семенкович – одни из первых в стране опубликовали монографию по усилителям постоянного тока и пользовались большим авторитетом среди специалистов. В. И. Анисимов только, что защитил кандидатскую диссертацию по низкочастотным генераторам и одним из первых в стране стал заниматься операционными усилителями на транзисторах. С. С. Рыбак считался хорошим специалистом в области стабилизаторов и преобразователей. Каждый преподаватель цикла был прекрасным лектором и пользовался большим авторитетом у студентов и преподавателей других циклов на кафедре.

Уже в эти годы среди преподавателей цикла электроники В. И. Анисимов считался самым способным и перспективным учёным. Он один из первых в

стране начал читать лекции по полупроводниковой схемотехнике и устройствам не только для студентов, но и для инженеров. В отличие от многих лекторов, Владимир Иванович не только описывал физические особенности той или иной схемы, но и, как правило, давал методику её расчёта в статическом и динамическом режимах. Лекции В. И. Анисимова в Выборгском Доме культуры Ленинграда для инженеров пользовались очень большой популярностью и поэтому на них могли попасть не все желающие. Чтобы прослушать их, необходимо было записываться заранее в Ленинградском доме техники на Невском проспекте. Большой вклад В. И. Анисимов внёс в содержание курса «Электронные устройства автоматики и телемеханики». Благодаря ему осуществлялась своевременная модернизация этого курса в соответствии с развитием элементной базы. В значительной степени под его влиянием этот курс постепенно становился курсом по микросхемотехнике и электронным цепям. Научно-исследовательские работы В. И. Анисимова в конце пятидесятых годов были посвящены разработке транзисторных усилителей постоянного тока с малым дрейфом нуля в широком диапазоне температур. Его исследовательская группа работала над созданием схем операционных широкополосных транзисторных усилителей и высокоточных транзисторных модуляторов и демодуляторов. Эти работы послужили основой для проведения в шестидесятые годы дальнейших исследований в этой области, которые были отражены позднее в монографии «Транзисторные модуляторы», написанной в соавторстве с его учеником **Александром Павловичем Голубевым**, выпускником кафедры автоматики и телемеханики, талантливым и неординарным человеком. Он окончил школу с золотой медалью, получил диплом с отличием по окончании института и тогда же стал мастером спорта по баскетболу. Позднее он защитил кандидатскую и докторскую диссертации, стал крупным специалистом по микросхемотехнике и работал в области микроэлектроники в Зеленограде и НПО «Светлана».

Цикл электромагнитной техники возглавлял Борис Ильич Аранович. Под его руководством работали преподаватели **Борис Викторович Шамрай** и

Ворошилина. Их усилиями на кафедре была создана прекрасная учебная лаборатория по электромагнитной технике и магнитным усилителям. По хоздоговорам проводились научно-исследовательские работы, посвящённые разработке различных логико-командных автоматических систем, а также систем управления электроприводом с магнитными усилителями. По этой тематике работал над кандидатской диссертацией Б. В. Шамрай. У Б. И. Арановича были хорошие связи со многими организациями и специалистами в этой области, в том числе со знаменитым в то время советским корифеем по магнитным усилителям профессором М. А. Розенблатом из Института автоматики и телемеханики в Москве. Так же как и В. И. Анисимов, Б. И. Аранович в своих лекциях своевременно переходил на новую элементную базу в области электромагнитной техники. Под руководством Б. И. Арановича на нашей кафедре уже в довоенное время была создана одна из первых в стране управляющих вычислительных машин, работавшая в двоичной системе на электромеханических реле. Б.И. Аранович был автором и одного из первых учебных пособий по курсу электромагнитной техники в автоматике и телемеханике.

1.5. «Вавиловский подвал»

Основным циклом на кафедре считался цикл систем автоматического регулирования. Формальным руководителем этого цикла считался сам А. В. Фатеев, но фактически циклом руководил А.А. Вавилов. **Александр Александрович Вавилов** родился в 1922 году в Быхове, небольшом городке в Смоленской области. Его отец был рабочий, а мать – учительница математики в средней школе. С детства он увлекался техникой и был радиолюбителем. В старших классах он собирал радиоприемники – от простого детекторного до супергетеродина. В 1940 году по окончании средней школы он приехал в Ленинград и поступил в Электротехнический институт на кафедру автоматики и телемеханики. Война прервала учёбу в институте, и он служил в армии старшиной-радистом, обслуживая боевую авиацию. Во время службы он неоднократно получал боевые награды, в том числе, орден «Красной Звезды» и

медаль «За отвагу». После войны и демобилизации из армии Александр Александрович вернулся в ЛЭТИ на студенческую скамью и продолжил учёбу. В студенческие годы его избрали секретарём партийной организации института и он в течение трёх созывов возглавлял партком. После окончания института он был оставлен для научной работы в аспирантуре, где под руководством А. В. Фатеева и Б. И. Норневского участвовал в научно-исследовательских работах, подготовил и защитил кандидатскую диссертацию. Темой его работы была разработка систем автоматического регулирования с электромашинными усилителями с продольным магнитным полем – так называемыми рототролами. Эти усилители мощности впоследствии были использованы на первом в мире атомном ледоколе «Ленин».

После окончания аспирантуры А. А. Вавилов работал ассистентом, а потом доцентом кафедры и руководителем лаборатории автоматического регулирования, которая располагалась в подвале первого корпуса. Лаборатория располагалась в двух небольших смежных комнатах общей площадью не более двадцати метров. В одной из комнат рядом с окном на уровне тротуара стоял письменный стол Александра Александровича. В лаборатории было шесть лабораторных работ по системам автоматического регулирования скорости вращения электродвигателей и напряжения электрогенераторов, реализованных на электрических машинах постоянного и переменного тока, электромагнитных и электромашинных усилителях. Здесь же располагались со своими установками аспиранты. В. А. Олейников занимался импульсными системами управления электродвигателями, М. Г. Кузнецов применением гибких обратных связей в системах стабилизации скорости асинхронных двигателей. Кроме А. А. Вавилова в цикл автоматического регулирования входили Д. С. Гектор и Г. В. Одинцов. А. А. Вавилов, наряду с В. И. Анисимовым, считался в то время на кафедре автоматики и телемеханики самым перспективным и талантливым учёным. Он защитил в 1955 году кандидатскую диссертацию по системам автоматического регулирования. Все мысли А. А. Вавилова в то время были направлены на распространение метода логарифмических частотных характеристик для исследования нелинейных систем

и систем на несущей частоте. Поскольку рассчитать частотные характеристики для таких систем в то время было невозможно, большое внимание уделялось разработке аппаратуры для экспериментального определения частотных характеристик элементов и систем автоматического регулирования. Один из вариантов такой аппаратуры А. А. Вавилов предложил разрабатывать студентам четвертого курса – мне и моему близкому другу Э. В. Сергееву, с которым я проработал вместе почти всю жизнь.

У русских писателей-прозаиков было такое крылатое выражение: «все мы вышли из гоголевской шинели», которое я перефразировал в «все мы вышли из вавиловского подвала». Именно там в подвале в пятидесятые годы Александр Александрович, отдавая себя работе вместе с своими первыми учениками, не жалел для этого ни своего здоровья, ни своего времени. Своим примером он пробудил в нас жгучий интерес к теории автоматического управления, которую мы, также как и он, полюбили и сделали делом своей жизни. Он воспитывал в нас беззаветную преданность к нашей специальности, кафедре и институту. Все, кто тогда работал вместе с ним, заложили основу того замечательного коллектива, который потом назывался «Группой регулирования». В 1957 году лаборатория регулирования переехала в новое помещение – аудиторию 2А. Эта аудитория располагалась на первом этаже первого корпуса рядом с книжным киоском, на месте которого сейчас располагается буфет. Помещение этой аудитории сейчас занимает класс «Интернет». По сравнению с подвалом, отремонтированное помещение бывшей аудитории было настоящим дворцом. Александр Александрович радовался новому помещению больше всех, так как теперь появилась реальная возможность осуществить его главную мечту – создать современную учебно-исследовательскую лабораторию по системам автоматического управления. Своими силами вместе с А. А. Вавиловым перенесли из подвала всё имеющееся там оборудование. Особенно тяжело было с электрическими машинами. Все, кто участвовал в переезде, убедились в незаурядных физических возможностях, как самого Александра Александровича, так и лаборанта – перво-разрядника по спортивной гимнастике Саши Безвиконого. К началу нового

учебного года лаборатория была оборудована необходимым для проведения занятий оборудованием и в сентябре введена в учебный процесс. Одновременно началась кропотливая и важная работа по её модернизации, которая продолжалась на протяжении многих лет и была постоянной заботой преподавателей и аспирантов цикла систем автоматического регулирования. В то время в лаборатории работали доцент А. А. Вавилов, ассистент В. А. Олейников, лаборанты студенты А. А. Безвиконный и Ф. Ф. Котченко, лаборанты по научной работе студенты В.Б. Яковлев, Э. В. Сергеев, М. П. Гранстрем, И. К. Белых. Позднее появились в лаборатории студенты Н. В. Соловьёв, Н. С. Зотов и Ю. П. Поляков, аспирант А. И. Солодовников, доцент Л. П. Смольников, ассистент Е. Ф. Волков.

Александр Александрович обычно приходил в лабораторию во второй половине дня. С утра он, как правило, работал дома и делал заготовки для разговоров с каждым из своих сотрудников. Эти заготовки представляли листы нелинованной бумаги, на которых крупным размашистым почерком были записаны уравнения или передаточные функции рассматриваемых систем. У А. А. Вавилова были любимые выражения в его беседах со своими учениками, и он их часто повторял. Они запомнились нам на всю жизнь. Вот некоторые из них: «дрейф нам не страшен», «земля общая», «природу не обойдёшь». Все, кто работал тогда с ним, засиживались в лаборатории до позднего вечера, забывая даже поесть, а потом все вместе шли по улице профессора Попова до Кировского проспекта, где на углу долго не могли расстаться. Часто шли к нему в дом и продолжали обсуждать тот или иной вопрос до глубокой ночи. Его жена, **Наталья Николаевна Созина**, доцент кафедры электронных приборов всегда приветливо встречала пришедших словами: «Мальчики проходите, не стойте в дверях». Наталья Николаевна была талантливым учёным и педагогом. Она была любимой ученицей знаменитого учёного, профессора **Бориса Павловича Козырева**, а сама, в свою очередь, стала **первым научным руководителем студента и дипломника Жореса Алфёрова, будущего лауреата Нобелевской премии.**

В 1957 году под руководством А. А. Вавилова проводились научные работы по разработке и созданию прибора для экспериментального определения частотных характеристик для НИИ 33 Министерства авиационной промышленности и для ОКБС станкостроения им. Я.М. Свердлова по разработке следящих систем копировально-фрезерных станков. Исполнителями первой работы были студенты В. Б. Яковлев и Э. В. Сергеев. Прибор для определения частотных характеристик строился на вращающихся трансформаторах и включал в себя два основных блока: генератор задающих сигналов и анализатор выходных сигналов. Выполняемая НИР была темой наших дипломных проектов и стала первой работой на кафедре по научному направлению, связанному с созданием аппаратуры для экспериментального исследования систем управления. В работе по следящим системам копировально-фрезерных станков главная задача была связана с обеспечением необходимой точности и быстродействия взаимосвязанных систем по двум координатам. В этой работе участвовали Ф. Ф. Котченко и заочный аспирант А. А. Вавилова старший инженер ОКБС **Игорь Борисович Рубашкин**. А. А. Вавилов в это время познакомился с работами М. В. Меерова по многосвязным системам, в которых автономность подсистем обеспечивалась за счёт бесконечно большого коэффициента усиления, который физически невозможно реализовать в реальных системах. Александр Александрович искал другие пути обеспечения нормальной работы взаимосвязанных систем и очень наглядно демонстрировал нам условия связности и автономности с помощью логарифмических частотных характеристик. Позднее результаты его совместной работы с И. Б. Рубашкиным были отражены в монографии А. А. Вавилов, М. Е. Верховат, И. Б. Рубашкин «Силовые электромеханические следящие системы копировально-фрезерных станков» (1964).

В. А. Олейников в это время активно работал в области импульсных систем управления. Он был руководителем работы с Кировским заводом по электроискровой обработке металлов, в которой участвовали дипломник И. К. Белых и студенты Н. С. Зотов и Ю. П. Поляков. В последствии Ю. П. Поляков стал ректором Новгородского филиала ЛЭТИ. Они разработали оригинальную

систему автоматического регулирования скорости подачи электрода в электропрошивальном станке. В отличие от Вавилова, Виктор Алексеевич Олейников для расчета систем управления использовал не частотные характеристики, а работал с дифференциальными уравнениями. Уже в эти годы он установил хорошие связи с кафедрой В. И. Зубова из ЛГУ, ходил к ним на семинары и начал изучать работы по оптимальному управлению. К началу шестидесятых годов В. А. Олейников защитил кандидатскую диссертацию и стал очень квалифицированным специалистом в области оптимального управления. Он один из первых в стране начал читать лекции для студентов специальности 0606 по экстремальным и оптимальным системам. В 1958 году в лабораторию регулирования пришел студент **Николай Васильевич Соловьев**. Он начал работать у В. А. Олейникова в научно-исследовательской работе с Кировским заводом и выполнил дипломный проект под руководством Виктора Алексеевича.

А. И. Солодовников начал работу на кафедре так же, как и многие из нас, со студенческой скамьи. В школьные годы он был радиолюбителем, поэтому на кафедре пошел работать в цикл электроники и очень быстро стал «хорошим электронщиком». Так называл его Александр Александрович и посылал к нему, когда возникали у нас какие либо проблемы при работе над электронными блоками прибора для определения частотных характеристик. Алексей Иванович был старше нас на два года по выпуску и держался очень солидно. Он всегда был в костюме при галстукке и хорошо начищенных штиблетах с широким носом. Он требовал всем своим видом обращения только на «Вы». Так к нему обращались не только его коллеги инженеры и лаборанты, но и все преподаватели. Только один из всех Саша Безвиконный называл его просто «Леша», и все сначала не понимали почему. Много позже А. А. Безвиконный рассказал всем о том, что А. А. Солодовников учился в одной группе с его старшей сестрой и бывал у них дома в течении шести лет их совместного обучения в институте. Необыкновенное обаяние А. А. Вавилова в его отношениях с людьми, постепенно «растопило» и Алексея Ивановича. Он всё чаще стал приходить в «лабораторию регулирования». Однажды Александр Александрович сказал: «Давайте возьмем его совсем к себе,

пусть в нашем цикле будет свой хороший электронщик» и Алексей Иванович перешёл в лабораторию систем регулирования. Он стал аспирантом у Вавилова, а темой его диссертационной работы вначале был электронный вариант аппаратуры для определения частотных характеристик систем автоматического регулирования.

В 1958 году на кафедру в группу регулирования пришел **Лев Петрович Смольников**. Он переехал с семьёй из Свердловска в Ленинград на постоянное жительство. Александр Васильевич предложил ему работать доцентом. Лев Петрович был квалифицированным специалистом по нелинейным системам. Он был очень общительным человеком, а поэтому быстро вошёл в коллектив. В то время в теории линейных систем на западе получил широкое признание метод корневого годографа. Л. П. Смольников работал над распространением этого метода для анализа и синтеза нелинейных систем. Лев Петрович читал лекции по теории автоматического управления в группах специальности «Счётно-решающая техника» и делал это очень хорошо. По содержанию его лекции отличались от лекций А. В. Фатеева и А. А. Вавилова тем, что в них не доминировали частотные методы, а все методы излагались более равномерно. Под его руководством были поставлены на кафедре первые лабораторные работы по нелинейным системам автоматического регулирования.

В феврале 1958 года я защитил дипломный проект. Мне было предложено остаться работать на кафедре старшим лаборантом, но я считал более достойным такого предложения Федора Котченко и потому отказался от этого предложения. В результате меня распределили на работу в НИИ «Электроприбор» Министерства судостроительной промышленности. Э. В. Сергеева направили в НИИ 100 Министерства оборонной промышленности. Ушёл из института по месту распределения и И. К. Белых – дипломник В. А. Олейникова.

В конец 50-х и начале 60-х годов продолжала бурно развиваться теория автоматического управления, которая формировалась на основе и на стыке разных дисциплин в самостоятельную прикладную математическую дисциплину об управлении в технических системах. Благодаря А. А. Вавилову, его ученики

оказались в центре событий этого процесса и сами стали одними из его многочисленных участников. Александр Александрович в эти годы сам формировался как учёный в области автоматики и управления. В круге его интересов были самые разнообразные вопросы. Он внимательно следил за достижениями других ученых в нашей стране и за рубежом, рассказывал ученикам об этом в беседах и на семинарах и приучил их постоянно читать отечественную и зарубежную переводную литературу. Уже тогда они знали о том, что крупнейшие научные школы в области автоматизации и управления сосредоточены в основном в двух странах – СССР и США. Этому явлению способствовало постоянное соперничество этих самых мощных стран в области атомной энергетики, освоении космоса и вооружения во времена холодной войны.

1.6. Об автоматическом регулировании и о научно-педагогических школах

В сентябре 1956 года в ФРГ в Гейдельберге проходил конгресс по автоматическому регулированию, который был организован группой немецких специалистов по управлению, входящих в союз немецких электротехников и инженеров. На этом конгрессе были секции по линейным методам в теории регулирования, по взаимосвязанному регулированию, по нелинейным и непрерывным системам регулирования, по статистическим методам в регулировании, по расчету нелинейных систем частотными методами, по оптимальной настройке и качеству регулирования, по техническим средствам автоматики, по автоматизированному приводу, по регулированию котлов, по вычислительным машинам в технике регулирования. Было принято решение о создании Международной федерации по автоматическому управлению (ИФАК).

Советские ученые, работающие в области автоматизации и управления, начиная с 1940 года, регулярно проводили Всесоюзные совещания и конференции по этой проблеме, на которых выступали с докладами о своих последних достижениях. Ведущая роль в организации этих мероприятий принадлежала москвичам и прежде всего учёным, работающим в Институте автоматики и

телемеханики. Первое Всесоюзное совещание по автоматическому регулированию состоялось в 1940 году в Москве. На нем присутствовало около 100 человек из шести организаций. Это совещание было посвящено дискуссии о возможности достижения инвариантности или независимости выходных величин систем автоматического регулирования от возмущающих воздействий. В этой области пионерами были профессора Г. В. Щипанов (1939) и глава московской школы математиков академик Н. Н. Лузин (1946). Они сформулировали эту проблему как один из возможных путей построения «идеальных» регуляторов, обеспечивающих нулевую не только статическую, но и динамическую ошибки. Материалы этого совещания свидетельствуют об острокритической дискуссии двух групп известных учёных того времени. Одна из групп, возглавляемая электротехником академиком В. С. Кулебакиным, поддерживала Г. В. Щипанова. Другая группа, которую возглавлял теплотехник и электроэнергетик член-корреспондент АН СССР И. Н. Вознесенский, резко критиковала и опровергала его. Победила вторая группа, но как показало дальнейшие исследования существуют классы объектов, для которых достижимо и эффективно приближение к инвариантности. Следует отметить, что сам И. Н. Вознесенский был автором принципа автономного регулирования, а значит «опровергал самого себя», как говорили сторонники инвариантности значительно позже на конференциях по теории инвариантности в Киеве в шестидесятые годы.

Второе Всесоюзное совещание по автоматическому регулированию также проводилось в Москве в 1953 году. В нём уже приняло участие 700 человек и было 74 доклада. Совещание проводилось в большом зале Дома ученых на Кропоткинской улице. Председательствовал на совещании профессор А. М. Летов последователь знаменитого русского математика А. М. Ляпунова. Рядом с ним в президиуме разместились все видные учёные в области автоматики и систем управления, включая профессора Владимира Викторовича Солодовникова, работавшего тогда в Институте Автоматики и Телемеханики. На этом совещании разгорелся спор между сторонниками точных и приближённых методов в теории нелинейных систем регулирования. Среди участников было много учеников и

последователей академика А. А. Андропова, одного из основателей нелинейных методов в теории сложных колебаний и теории регулирования. Следует отметить, что уже в эти годы наши учёные А. А. Андронов, А. М. Лётов, А. И. Лурье и другие, задолго до появления в теории управления метода пространства состояний, широко пользовались при исследовании динамических систем методом фазовой плоскости и фазового пространства. При этом они использовали эти методы для исследования поведения нелинейных динамических систем. Профессор М. А. Айзерман, один из учеников А. А. Андропова, делал пленарный научный доклад, в котором говорил о ненадежности приближенных методов и отдавал явное предпочтение точным методам в теории управления. На другой день с резкой критикой положений, высказанных М. А. Айзерманом, выступил представитель другого направления молодой доктор наук полковник Е. П. Попов из Ленинградской военно-воздушной инженерной академии им. А. Ф. Можайского. Он занимался приближёнными методами и больше всего развитым им методом гармонической линеаризации, базирующимся на теории колебаний, созданной ранее академиками Н. М. Крыловым и Н. Н. Боголюбовым.

В октябре 1956 года в МГУ состоялась сессия АН СССР, посвящённая проблемам автоматики. Пленарный доклад академиков А. А. Благонравова, И. И. Артоболевского, В. И. Дикушина, В. С. Кулебакина был посвящён задачам технических наук в развитии машиностроения и технологических процессов в связи с автоматизацией. В работе сессии приняло участие около 2000 учёных и инженеров. Секции имели наименования.

1. Основные проблемы автоматического регулирования и управления.
2. Научные основы построения технических средств автоматики.
3. Научно-технические проблемы автоматического электропривода.
4. Теория и методы расчёта и проектирования механизмов, машин – автоматов и автоматических линий.
5. Научные проблемы телемеханизации производственных процессов.
6. Комплексная автоматизация производственных процессов.

Третье Всесоюзное совещание называлось совещанием по автоматическому управлению (технической кибернетике). Оно состоялось только через 12 лет после Второго (в 1965 году) на борту теплохода «Адмирал Нахимов» – флагмана нашего пассажирского морского флота. В нём приняли участие 1100 учёных и инженеров, было сделано 196 докладов. В народе ходила шутка о том, что если бы «Нахимов» утонул в то время, то в СССР никого не осталось бы из учёных по управлению, а ЦРУ в США осталось бы без своей основной работы.

В СССР научные и педагогические школы в области автоматизации и управления ранее всего сформировались в Москве, Ленинграде и Киеве в гражданских и военных высших учебных заведениях, учреждениях Академии Наук СССР и Украины. В Москве такими организациями были: Институт автоматики и телемеханики во главе с академиком В. А. Трапезниковым, Московский университет во главе с академиком Л. С. Понтрягиным, МВТУ им. Баумана во главе с профессором В. В. Солодовниковым, Московский авиационный институт им С. Орджоникидзе во главе с академиком Б. Н. Петровым, Московский Энергетический Институт во главе с профессорами В. А. Нетушилом, Ф. Е. Темниковым, Военно-воздушная инженерная академия им. Н.Е. Жуковского во главе с академиком В. С. Кулебакиным и его учениками членами-корреспондентами А. А. Красовским и Г. С. Поспеловым, в Военной артиллерийской академии им. Ф. Э. Дзержинского во главе с профессором А. С. Шаталовым. В Ленинграде такие школы были в Ленинградском политехническом институте на кафедрах профессоров Т. Н. Соколова, Б. И. Доманского, А. И. Лурье, в Ленинградском университете на кафедрах профессоров В. И. Зубова, В. А. Якубовича, в Ленинградском электротехническом институте на кафедрах профессоров А. В. Фатеева, Д. В. Васильева, А. В. Башарина, Б. И. Норневского, в Ленинградском Военно-механическом институте на кафедре профессора А. Т. Блажкина, в Ленинградском институте точной механики и оптики на кафедре профессора Ю. А. Сабина, в Ленинградском институте авиационного приборостроения на кафедре профессора И. А. Орурка, Ленинградском филиале Института автоматики и телемеханики во главе с

профессором А. А. Вороновым. В Киеве в Институте кибернетики АН УССР во главе с профессорами А. И. Кухтенко, А. Г. Ивахненко, Киевском политехническом институте во главе с профессором В. Н. Костюком.

В 50-е годы интенсивно развивались различные беспилотные средства авиации, управление которыми стало наиболее важной и актуальной областью приложения автоматики. В 1949 году в военно-воздушной академии имени А.Ф. Можайского впервые среди военных вузов по поручению начальника академии П. В. Родимова молодой доктор наук Е. П. Попов организует кафедру авиационной автоматики и телемеханики. Поскольку сам Е. П. Попов был специалистом по нелинейным задачам механики, основным научным направлением кафедры становится теории и практика автоматического управления летательными аппаратами. С этого времени он читает лекции по общей теории автоматического регулирования. Подготовка по телемеханике организуется под руководством В. Т. Кочеткова, выпускника кафедры автоматики и телемеханики ЛПИ. Первая книга Е. П. Попова по теории автоматического регулирования вышла в издании академии в 1952 году. В том же году вышла в свет и книга А. А. Воронова. По этой книге А. А. Воронов защищал впоследствии докторскую диссертацию, а Е. П. Попов был у него «чёрным» оппонентом.

Самые мощные силы в стране в области автоматизации и управления были сосредоточены в Москве в Институте автоматики и телемеханики, головной научной организации в этой области. Здесь тогда работали В. А. Трапезников, Б. Н. Петров, В. С. Кулебакин, Я. З. Цыпкин, С. В. Емельянов, Б. С. Сотсков, М. А. Айзерман, А. Я. Лернер, А. А. Фельдбаум, М. А. Розенблат, В. С. Пугачёв, В. В. Солодовников. Институт автоматики и телемеханики был первым в мире специализированным научно-исследовательским институтом в этой области. Его сотрудники стали издавать и первый в мире журнал такого профиля – «Автоматика и телемеханика». Только в шестидесятом году на западе появился журнал с таким же наименованием. Кроме Института автоматики и телемеханики мощные научные школы в стране сформировались в Поволжье – в Нижнем Новгороде, Куйбышеве и Казани во главе с академиком А. А. Андроновым, а

также на Урале в Свердловске во главе с академиком Н. Н. Красовским. В марте 1958 года в Институте автоматики и телемеханики состоялась историческая дискуссия на тему «Настоящее и будущее теории автоматического регулирования как науки». На ней присутствовали 250 человек, выступило 15, в их числе М. А. Айзерман, Н. Н. Моисеев, В. В. Немыцкий. Многие участники дискуссии уже тогда почувствовали наступление новой эпохи в теории систем автоматического регулирования, в которой большинство работ будет публиковаться уже не инженерами, а математиками.

В 1948 году за рубежом вышла в свет знаменитая книга американского математика профессора Норберта Винера «Кибернетика или управление и связь в животном и машине». Советские идеологи восприняли «Кибернетику» как некую новую псевдонауку, конкурирующую с марксизмом, а поэтому обозвали её реакционным учением, покушающимся на марксизм. Тем не менее, жизнь брала своё, в 1958 году книга Н. Винера была переведена на русский язык и издана в нашей стране. Появление кибернетики ещё больше способствовало развитию математических методов не только в теории автоматического управления, но и в биологии, экономике и других областях. Многие учёные стали отождествлять теорию автоматического управления с кибернетикой. Появился термин «техническая кибернетика». В 1954 вышла в свет известная книга американца Цян Сюэ-сеня с таким названием, в которой излагалась обычная теория автоматического регулирования (в переводе на русском языке в 1956 году). Норберт Винер умер в 1964 году на семидесятом году жизни. Благодаря усилиям академика Акселя Ивановича Берга, кибернетика была признана в СССР на уровне государственной научно-технической политики. Крупный отечественной учёный в области радиотехники и радиолокации, в довоенные годы работавший в ЛЭТИ, выдающийся инженер-адмирал А. И. Берг добился принятия государственной программы по кибернетике. В Академии наук по его инициативе был создан научный совет по кибернетике, который он и возглавлял многие годы. А. И. Берг был весьма разносторонним крупным учёным. Он один из первых в стране усиленно стремился внедрять математические методы в

экономику, биологию, медицину и социологию. В шестидесятых годах он неоднократно бывал в Ленинграде и ЛЭТИ. Мне посчастливилось слушать его выступления у нас в актовом зале института. Безусловно, он был выдающимся учёным и в высшей степени смелым и мудрым человеком.

Главная заслуга Н. Винера состоит в том, что, провозгласив кибернетику как науку об управлении и связи в животном и машине, он, во-первых, связал управление и связь воедино общим понятием – информации, во-вторых, установил, что процессы управления в живой природе и технике имеют общую основу – обратную связь, в-третьих, показал, что в кибернетической системе в качестве управляющего устройства может быть автомат, который обрабатывает информацию и формирует сигнал управления. В технических системах автоматом может быть регулятор или управляющее вычислительное устройство. Таким образом, он определил **три основных составляющих кибернетики: теория информации, теория автоматического управления и теория автоматов**. При этом все три теории оказались связаны между собой общим для всех понятием – информацией. Н. Винер показал, что поведение кибернетических систем можно и нужно описывать с помощью математических методов, используя объективные законы природы и естествознания.

В теории автоматического регулирования в конце 50-х годов одной из наиболее актуальных проблем считалась проблема синтеза систем регулирования по заданному критерию качества. Этому вопросу было посвящено большое число кандидатских и докторских работ, в которых в основном рассматривались только линейные модели систем. Среди инженеров наиболее популярными были частотные методы расчёта систем с помощью логарифмических частотных характеристик, разработанные в США Г. Честнатом и Р. Майером, а в СССР – В. В. Солодовниковым и А. В. Фатеевым. В 1958 году в ЛЭТИ в учёном совете по защитах диссертаций по управлению и вычислительной технике под председательством А. В. Фатеева защищал докторскую диссертацию Виктор Антонович Бесекерский. В. А. Бесекерский в это время работал в НИИ «Электроприбор», который был ведущей организацией в Минсудпроме по

разработке автоматических систем. Диссертация обобщала его опыт работы по проектированию маломощных следящих систем в этой организации и назывался «Синтез следящих систем малой мощности по показателю колебательности». Мне довелось присутствовать на этой защите, и она произвела на меня большое впечатление. Один из оппонентов – профессор **Дмитрий Васильевич Васильев** считал, что автор недостаточно убедительно обосновал в работе применение в качестве критерия качества показателя колебательности. Профессор Владимир Андреевич Тимофеев, наоборот, хвалил В. А. Бесекерского за использование показателя колебательности, как наиболее адекватного критерия для используемых автором для расчётов логарифмических частотных характеристик. Особенно понравилось В. А. Тимофееву введённое В. А. Бесекерским понятие эквивалентного гармонического сигнала для описания негармонических воздействий. Профессор **Артем Васильевич Башарин** критиковал автора за использование в работе линейных моделей. В. А. Бесекерский достойно держался и вежливо отвечал на все вопросы. В результате совет единогласно проголосовал за присуждение автору учёной степени доктора технических наук.

Другая очень важная проблема того времени это разработка теории и методов проектирования дискретных систем. Интерес к дискретным системам был связан с всё более широким использованием цифровых систем автоматического управления. Именно в эти годы были опубликованы на западе статьи и книги Дж. Рагаццини, Э. Джури, Ю. Ту по импульсным и цифровым автоматическим системам, а у нас – статьи и книги Я. З. Цыпкина по теории релейных и импульсных систем. В этих работах подробно рассматривались модели, частотные и временные методы анализа и синтеза дискретных систем управления. Многим казалось, что переход к дискретным управляющим устройствам открывает новые возможности в получении прецизионных и быстродействующих автоматических систем управления. Мы вместе с Э. В. Сергеев в то время систематически жадно просматривали всю доступную нам литературу по этому вопросу в Публичной библиотеке и Библиотеке Академии наук. На западе основные методы расчёта дискретных систем базировались на

применении Z -преобразования. У нас в работах Я.З. Цыпкина использовалось дискретное преобразование Лапласа.

Третьей проблемой, которая волновала специалистов по управлению в те годы, считалась разработка методов анализа устойчивости и процессов в нелинейных системах управления. В эти годы популярными были приближённые частотные методы – метод гармонического баланса Л. С. Гольдфарба (на Западе этот метод называли методом описывающей функции Ольденбургера), метод эквивалентной гармонической линеаризации Е. П. Попова, а также графоаналитические методы расчёта процессов Д. А. Башкирова и А. В. Башарина, точные аналитические методы – метод фазовых траекторий и аналитические методы расчёта абсолютной устойчивости. В конце пятидесятых годов появился частотный критерий абсолютной устойчивости румынского учёного В.М. Попова. Тогда в теории автоматического регулирования появились и работы, посвященные исследованию систем при случайных воздействиях. Это были книги Дж. Лэннинга и Р. Г. Бэттина за рубежом, а у нас – В. В. Солодовникова и В. С. Пугачёва.

1.7. О своих однокашниках и сослуживцах или чем мы занимались в 50-е годы на кафедре

Как уже сказано выше, по распределению я попал в НИИ «Электроприбор» в лабораторию маломощных следящих систем, руководителем которой был замечательный человек **Александр Иванович Иванов**. Он очень быстро оценил мои знания и способности и постоянно следил за моими успехами в работе. Работа в группе **Валентина Михайловича Федулова**, тоже очень порядочного и знающего своё дело человека, была для меня новой и интересной. В лаборатории руководителями других групп были кандидаты технических наук Виктор Прокопьевич Орлов, Печкуров и Сиротский. Все они много лет работали в этой организации и были очень хорошими специалистами. В это время основная работа в лаборатории была связана с разработкой транзисторных усилителей со встроенными корректирующими цепями для различного типа следящих систем, а

также интегрирующих приводов на маломощных электродвигателях постоянного и переменного тока. Электродвигатели и тахогенераторы разрабатывали в этом же отделе в другой лаборатории, которой руководил выпускник ЛЭТИ кандидат технических наук Накалн. Здесь в лаборатории А. И. Иванова я познакомился с молодыми инженерами **Аркадием Азовым** и **Вячеславом Веселовым**, впоследствии ставших известными специалистами в области автоматических систем. В. С. Веселов был основным разработчиком унифицированных усилителей УР16 для маломощных следящих систем, профессором кафедры систем автоматического управления Ленинградского Военно-механического института. А. К. Азов стал доцентом кафедры вычислительной техники ЛИТМО, редактором журнала «Известия вузов. Приборостроение».

Э. В. Сергеев был не очень доволен своей работой в НИИ 100, а поэтому с помощью А.И. Иванова его перевели в НИИ «Электроприбор» в лабораторию маломощных следящих систем в группу В. П. Орлова. В НИИ в эти годы началась разработка цифровых автоматических систем управления. Одной из таких работ была оригинальная цифровая система управления стартом ракет с подводных лодок, которая разрабатывалась под руководством кандидата технических наук В. Ходорова. В ней использовались цифровые следящие системы с унитарным кодом. Работа в лаборатории следящих систем такого передового в то время института, как НИИ «Электроприбор», дала мне и Э. В. Сергееву очень много. Там мы познакомились с технологией опытно-конструкторских работ – от разработки технического задания до изготовления опытных образцов в цеху. Узнали от своих коллег – выпускников, работающих в других подразделениях организации, какие грандиозные системы управления подвижными морскими и летательными объектами разрабатывались в то время в нашей стране и за границей. Главным инженером нашей организации был знаменитый выпускник кафедры вычислительной техники ЛЭТИ, лауреат Государственной премии В. Ф. Фармаковский. Начальниками отделов работали «лэтишники» лауреаты Государственных премий В. И. Маслевский, Я. Е. Остромухов и другие. При институте была своя аспирантура, в которой лекции по теории вероятности и

случайным процессам читал знаменитый Зиновий Гершович Егудин, о нем рассказывал своим ученикам А. А. Вавилов. На лекциях Егудина я познакомился с двумя будущими профессорами – светилами в вычислительной технике и управлении **Виктором Ильичом Варшавским** и **Сергеем Петровичем Дмитриевым**, тогда такими же молодыми парнями, как и я.

Виктор Ильич Варшавский стал моим близким товарищем, дружба с которым продолжалась всю жизнь. В то время он уже активно работал над проблемой синтеза вычислительных устройств на основе пороговой и мажоритарной логики. От него я впервые узнал о работах В.И. Шестакова по синтезу релейно-контактных схем для реализации логико-командного управления. В качестве совместителей в НИИ работали в то время В. А. Бесекерский, С. М. Фёдоров, Е. А. Фабрикант и другие известные специалисты в области автоматики и процессов управления. Именно в эти годы В. А. Бесекерский вместе с ними написал и опубликовал знаменитую монографию «Маломощные следящие системы», изданную в издательстве «Судостроение», которая получила широкое признание среди инженеров, разработчиков реальных систем автоматического управления

Среди молодых специалистов, пришедших на работу в НИИ в 1958 году, был выпускник Радиофизического факультета Ленинградского политехнического института – **Владимир Григорьевич Пешехонов**, который работал в отделе В. И. Маслевского под руководством одного из светил института кандидата технических наук В. Г. Гордеева. В это же время в институте работал другой одарённый молодой инженер И. М. Тиль, один из первых в стране разработчиков лазерных гироскопов. Именно в эти годы в институте разрабатывали и создавали первые в мире инерциальные системы навигации и управления для атомных подводных лодок. В это же время ряд сотрудников института стали участниками первых в мире рейдов наших атомных подводных лодок подо льдом Северного ледовитого океана. Одним из участников этих походов был и будущий генеральный директор ЦНИИ «Электроприбор» академик АН РАН В. Г. Пешехонов.

В 1959 году на кафедре автоматики и телемеханики появилась должность ассистента в цикле электроники, и я вернулся в ЛЭТИ. Работать стал у В. И. Анисимова вместе с Александром Павловичем Голубевым и **Валентином Александровичем Максимовичем** над разработкой операционных усилителей с непосредственными связями на транзисторах и малым дрейфом в широком диапазоне температур. Исследовались различные схемы параллельного баланса с обратными связями. Работа была очень интересная, требовала большого упорства и знаний для того, чтобы достичь желаемого результата. Ежедневно В.И. Анисимов встречался с каждым из своих молодых коллег и просматривал результаты, полученные ими, и ставил новые задачи. Неожиданно Владимир Иванович заболел тяжелым нефритом, и его сотрудники почти на целый год оказались предоставлены самими себе. Приходилось самостоятельно ставить себе задачи в дальнейших исследованиях. В сентябре начались занятия со студентами в учебной лаборатории, и я целиком ушел в выполнение нагрузки, которая была в тот учебный год в 900 часов (!) лабораторных занятий. Параллельно с ним в цикле телемеханики начал у Р. И. Юргенсона работать ассистентом мой сокурсник **Юрий Варганович Аветов**, у которого не хватало нагрузки по лаборатории телемеханики, и он “добирал” её в лаборатории электроники. Бывало иногда по 36 часов в неделю занятий у каждого из нас. Лабораторные стенды при такой большой нагрузке часто выходили из строя, и нам постоянно приходилось их восстанавливать. В тот год Л. И. Байда всё ещё находился в зарубежной командировке в Индии. Лекции по электронным устройствам потоку автоматчиков вместо заболевшего В.И. Анисимова читал доцент Александр Александрович Семенович. Он же заменил В. А. Анисимова как руководитель НИР. А. А. Семенович приходил в лабораторию в те дни, когда у него были лекции, спрашивал о том, как идут дела, но никаких новых задач перед исполнителями не ставил, предоставляя им полную самостоятельность.

Но, работая в цикле электроники, я продолжал считать своей родной лабораторию регулирования и проводил там много времени в общении с А. А. Вавиловым и своими однокашниками Ф. Ф. Котченко и М. П. Гранстремом. Ф. Ф.

Котченко в 1959 году перешёл из старших лаборантов в ассистенты кафедры, а М. П. Гранстрем стал первым аспирантом А. А. Вавилова. Александр Александрович в это время очень увлёкся проблемами уточнения метода гармонического баланса, теорией инвариантности и оптимальным управлением по быстродействию. Вместе с Ф. Ф. Котченко они взяли хоздоговорную работу с ГСКБ СКА по разработке быстродействующего самописца-автокомпенсатора. Этому они пытались достигнуть путём реализации оптимального по быстродействию управления в его следящей системе. Часами проводили они время у осциллографа и рассматривали – есть переключение знака управления или нет, как это должно было быть в оптимальной системе. В это время как раз вышли в свет первые работы А. Я. Лернера об оптимальных по быстродействию системах. Проблемы оптимального управления на кафедре активно занимались доценты В. А. Олейников и Л. П. Смольников. Виктор Алексеевич основное внимание сосредоточил на использовании вариационных методов для расчёта оптимальных систем управления нелинейными объектами, а Лев Петрович рассматривал применение методов фазового пространства для реализации квазиоптимальных систем. В эти же годы на кафедре в группе регулирования под руководством А. А. Вавилова, В. А. Олейникова и Л. П. Смольникова начались работы по созданию автоматических систем с числовым программным управлением станками и различным промышленным оборудованием. Параллельно в группе телемеханики под руководством Р. И. Юргенсона стали более интенсивно заниматься цифровыми системами обработки и передачи информации. Б. И. Аранович начал работы по разработке цифровых управляющих логических устройств на бесконтактных магнитных элементах.

Осенью 1959 года перешёл в ЛЭТИ в целевую для ГИПХ аспирантуру на кафедру **Эдуард Владимирович Сергеев**. Первоначально предполагалось, что диссертацию он будет писать по импульсным системам автоматического управления, но конкретной темы у него не было, как и у большинства аспирантов того времени. В это время у Александра Александровича было два очных аспиранта **Михаил Петрович Гранстрем** и **Алексей Иванович Солодовников**.

Первый успешно работал над учётом высших гармоник в методе эквивалентной гармонической линеаризации, а второй разрабатывал электронный вариант аппаратуры для определения частотных характеристик. Работой А. И. Солодовникова заинтересовался **Евгений Фёдорович Волков**, который работал в НИИ 49 в отделе, где требовалось определять частотные характеристики реальных гироскопических систем. По его инициативе кафедра заключила хоздоговор с НИИ 49 о разработке комплекса аппаратуры для определения частотных характеристик элементов и систем автоматического управления.

В связи с широким применением в эти годы частотных методов для расчёта линейных и нелинейных систем регулирования весьма актуальной задачей являлась разработка и частотных методов экспериментального исследования систем, методов измерения и аппаратуры для определения частотных характеристик систем и их элементов. Работы по экспериментальному исследованию систем управления были начаты на кафедре автоматики и телемеханики ещё в 1954 году и проводились в трёх следующих направлениях:

1. Разработка методов экспериментального определения частотных характеристик элементов и систем.
2. Разработка теории, принципов построения и методов расчёта инфранизкочастотных генераторов и анализаторов спектра.
3. Разработка быстродействующих регистрирующих устройств на базе автокомпенсаторов.

По каждому из этих направлений были получены авторские свидетельства на изобретения, разработаны и созданы конкретные приборы и написано большое число статей и докладов на конференциях.

К концу 50-х годов на кафедре развивались и другие научные направления, по которым выполнялись НИР по созданию систем автоматического регулирования подачи электродов в электропрошивальных станках (В. А. Олейников); высокочувствительных магнитных усилителей и бесконтактных электромагнитных переключающих элементов автоматики (Б. И. Аранович, Б. В. Шамрай); по созданию электронных и полупроводниковых устройств для систем автома-

тического контроля и управления (Л. И. Байда, А. А. Семенкович, Ю. Г. Кочинев), преобразователей постоянного тока в переменный (С. С. Рыбак); по созданию двухступенчатого электромашинного усилителя – рототрола (А. А. Вавилов). Во всех этих работах были достигнуты впечатляющие теоретические и практические результаты. Научным разработкам в области электронных усилителей постоянного тока была посвящена книга Л. И. Байды и А. А. Семенковича «Электронные усилители постоянного тока» (1953). Научно-исследовательские работы проводились на кафедре в эти годы и в области разработки систем телемеханики и телеуправления под руководством Р. И. Юргенсона. Теоретические результаты этих работ отражены в его докторской диссертации и монографии «Синтез кодирующих и декодирующих устройств телемеханики дискретного действия» (ЛЭТИ, 1959). В них разработана теория и принципы построения телемеханических систем. Научные проблемы и идеи, сформулированные Р. И. Юргенсоном в этих работах, впоследствии были развиты его учениками и дали мощный толчок развитию теории и практики систем передачи и обработки дискретной информации в СССР.

Важным событием на кафедре была подготовка к изданию рукописи первого отечественного задачника по теории автоматического регулирования, который написали А. А. Вавилов, В. И. Анисимов и А. В. Фатеев. Как это часто бывает, авторы затянули с подготовкой рукописи. До срока сдачи рукописи в издательство оставалось несколько дней, а рисунки и некоторые примеры ещё не были готовы. Несколько дней В. И. Анисимов, А. А. Безвиконный, Э. В. Сергеев и я провели вместе на квартире у Александра Александровича за решением последних недостающих примеров и подготовкой рисунков для рукописи. В результате рукопись была подготовлена и вовремя сдана в издательство. В 1959 году задачник вышел в свет в издательстве «Госэнергоиздат». К этому времени курсы электронных устройств и теории автоматического регулирования кафедра автоматики и телемеханики читала для всех специальностей факультета электроприборостроения. Студентам специальности «Автоматика и телемеха-

ники» А. А. Вавиловым и А. В. Фатеевым читался уже двухсеместровый курс теории автоматического регулирования по линейным и нелинейным системам.

1.8. О развитии автоматики и управлении в ЛЭТИ

В конце 50-х годов проблемами автоматизации стали заниматься многие специальные кафедры института. Они стали включать в свои учебные планы дисциплины по автоматике и теории управления. Большинство выпускающих кафедр института имело тесные связи с промышленностью, а там в те годы комплексная автоматизация производственных процессов стала самой актуальной задачей. Так, например, на кафедре счётно-решающей техники разрабатывались различные управляющие аналого-цифровые и цифро-аналоговые вычислительные устройства, гироскописты участвовали в создании гироскопических маркшейдерских устройств, на кафедре электрических измерений разрабатывались автоматические электроизмерительные приборы и телеизмерительные системы. Подвергся реорганизации электроэнергетический факультет. Для организации в ЛЭТИ на этом факультете в 1947 году первой в стране кафедры и специальности «Синхронно-следящие системы» была сформирована группа преподавателей из состава кафедр счётно-решающей техники и автоматики и телемеханики во главе с профессором Дмитрием Васильевичем Васильевым. Он ещё до войны опубликовал одну из первых в стране монографий «Электрические машины в схеме синхронной связи» (ОНТИ–Главэнерго, 1935 год), а в 1952 году учебное пособие «Синхронно-следящие системы», которые были одними из первых по этой тематике. На базе кафедр электрических станций и техники высоких напряжений на факультете организуется единая кафедра промышленной электроники во главе с доцентом П. И. Рыжовым, которая проводит исследования по автоматизации промышленных установок. В эти же годы кафедра электропривода под руководством доцента А. В. Башарина постепенно преобразуется в кафедру электрификации и автоматизации промышленности. Тогда же начала функционировать и вновь созданная профессором Б. И.

Норневским кафедр электрооборудования судов, которая готовила специалистов по судовой электротехнике и автоматике.

В 1959 году по инициативе А. В. Фатеева и А. В. Башарина при двух кафедрах «Автоматика и телемеханика» и «Электрификация и автоматизация промышленности» была создана межфакультетская научно-исследовательская лаборатория электрификации и автоматизации производства (ЭЛАП), позднее названная Отраслевой лабораторией автоматизации судостроительной промышленности (ОНИЛ АСП). Руководителем лаборатории назначается доцент кафедры ЭАП **Василий Георгиевич Кепперман**, прекрасный организатор и человек. Начинается строительство помещения для этой лаборатории рядом со зданием кафедры автоматики и телемеханики. Средства на строительство выделяет Ленсовнархоз. Строительство здания для лаборатории ЭЛАП в значительной степени проводилось методом народной стройки, в которой участвовали преподаватели и сотрудники обеих кафедр. Заранее, под руководством В. Г. Кеппермана, планировались все помещения лаборатории под соответствующие научные группы. Были определены и спланированы помещения для руководства и общелабораторных нужд: мастерских, бухгалтерии, кладовок и туалетов. Во время стройки познакомился друг с другом многие преподаватели и аспиранты обеих кафедр и стали потом близкими товарищами. С самого начала для руководства лабораторией был сформирован её научный совет, в который входили все руководители и ответственные исполнители проводимых в лаборатории научно-исследовательских работ. Научными руководителями лаборатории были определены профессора А. В. Фатеев и А. В. Башарин. Ежегодно совет утверждал план работ и размеры общих расходов. В лаборатории в эти годы начались многие пионерские работы в области автоматизации технологических и производственных процессов. Одной из таких работ была работа с заводом имени В. И. Ленина по созданию систем бесконтактного управления газовыми турбинами для компрессорных газоперекачивающих станции (В. А. Олейников, Б. И. Аранович, Н. С. Зотов, Ю. Т. Лячек).

Не остались в стороне от исследований в области создания новых технических средств и систем для автоматического контроля и управления учёные других факультетов. Крупным достижением учёных кафедры электроакустики стала разработка методов и приборов для автоматического неразрушающего контроля материалов и изделий на основе открытия её руководителя, члена-корреспондента АН СССР **Сергея Яковлевича Соколова** нового явления – звуковидения. Аппаратура неразрушающего контроля, построенная на принципах звуковидения, стала одной из важных слагаемых научно-технического прогресса. Научные разработки кафедры радиосистем, которую возглавлял молодой профессор **Юрий Михайлович Казаринов**, были посвящены системам управления воздушным движением. На кафедре теоретических основ радиотехники под руководством профессора **Юрия Яковлевича Юрова** были разработаны первые в стране неподвижные антенны с немеханическим управлением положения излучаемого электромагнитного пучка радиоволн в пространстве. На факультете электронной техники под руководством профессора Ф. Н. Хараджи были созданы автоматы экспозиции для диагностических рентгеновских аппаратов; под руководством профессора Бориса Павловича Козырева были разработаны высокочувствительные термоэлементы, которые использовались в различных автоматических системах в качестве датчиков сигналов; профессор А. А. Потсар стал пионером в создании мощных газоразрядных управляемых приборов, предназначенных для работы в преобразовательных установках высокого напряжения и большой мощности.

В 50-е годы в отечественной промышленности интенсивно стала развиваться автоматизация процессов регулирования и управления современными технологическими установками и аппаратами. Особенно это осуществлялось на тех предприятиях, где разрабатывались и создавались технические средства для объектов оборонного назначения. В эти годы всё более широко стали применять следящие системы в станкостроении, появились и стали широко применяться станки с числовым программным управлением и автоматические линии с их использованием. Обучать основам автоматики и теории автоматического регули-

рования стали не только большое число студентов, но и уже работающих инженеров в промышленности. Поэтому понадобилось создание новых кафедр, выпускающих специалистов по специальностям «Автоматика и телемеханика», «Автоматизация технологических процессов», «Системы автоматического управления», «Электропривод и автоматизация промышленных установок». В период 50-х – 60-х годов были организованы такие кафедры почти во всех крупных высших технических учебных заведениях СССР.

Глава 2. Шестидесятые годы

2.1. Первый Конгресс ИФАК и актуальные научные задачи начала 60-х годов по автоматике и управлению

В шестидесятые годы продолжается острое соперничество СССР с Западом в области вооружения, атомной энергетики и космической техники. В стране началась кампания по комплексной автоматизации производства, за счёт которой партия и правительство хотели «догнать и перегнать Америку» и выиграть соревнование с капитализмом. В Правительстве принимается решение о децентрализации управления народным хозяйством страны и организации совнархозов. Вместе с тем ряд всесоюзных отраслевых министерств общегосударственного значения расширяется и укрепляется. В числе таких министерств вновь созданное Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления (МПСА и СУ). Предприятия в регионах получают дополнительные средства на проведение работ по новой технике и автоматизации. Институт Автоматики и Телемеханики переименовывается в Институт проблем управления и переезжает из старого здания на Каланчёвской улице в новые корпуса на Профсоюзной улице. Издательство «Машиностроение» начинает издавать специальные сборники по комплексной автоматизации под редакцией профессора В. В. Солодовникова. В Москве создаётся специальный Центральный научно-исследовательский институт по комплексной автоматизации (ЦНИИКА), директором которого стал профессор Е. П. Стефани из МЭИ, известный специалист по теплоэнергетическим системам автоматического регулирования и

общепромышленным регуляторам. В вузы пошёл поток предложений от промышленных предприятий и отраслевых НИИ о проведение совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области автоматизации и управления. Кафедра автоматики и телемеханики ЛЭТИ расширяет свои связи с промышленностью и научными организациями Ленинграда и страны. Начинается неуклонный рост объема хоздоговорных работ на кафедре, который будет продолжаться несколько десятилетий. Заканчивается строительство пристройки к зданию кафедры во дворе института. Учебная лаборатория регулирования кафедры переезжает из первого корпуса института в первый этаж этого нового здания. На втором этаже пристройки размещается лаборатория электроники. В старое помещение электроники переезжает цикл телемеханики, а на его место перемещается лаборатория электромагнитной техники.

В конце 50-х годов учёные всего мира, работающие в области проблем автоматизации процессов управления, объединяются в международную федерацию по автоматическому управлению ИФАК – IFAC (International Federation of Automatic Control). В каждой стране, входящей в эту федерацию, формируются Национальные комитеты по автоматическому управлению (НКАУ). Первым председателем Национального комитета СССР по автоматическому управлению стал академик АН СССР **Вадим Александрович Трапезников**, директор Института автоматики и телемеханики (ИАТ), который, как уже отмечалось выше, позже переименовывается в Институт проблем управления (ИПУ). Признанием больших достижений нашей страны в области теории управления явился тот факт, что первым президентом ИФАК стал русский учёный профессор **Александр Михайлович Лётов**. Президент ИФАК избирался на три года по очереди из каждой страны, входящей в федерацию. Международные конгрессы ИФАК проводились в год избрания нового президента в его стране и под его руководством. Между конгрессами проходили национальные и международные научные конференции, совещания и симпозиумы под эгидой ИФАК.

Первый международный конгресс ИФАК по автоматическому управлению был организован в Москве в 1960 году в новом здании МГУ. Масштабы этого научного форума характеризует количество секций и докладов:

Раздел 1. Теория автоматического управления – 169 докладов, в том числе:

1. Теория непрерывных линейных систем – 23;
2. Теория непрерывных нелинейных систем – 14;
3. Теория дискретных систем – 25;
4. Стохастические системы – 18;
5. Теория оптимальных систем – 12;
6. Теория самонастраивающихся систем – 20;
7. Теория структур и построения сигналов – 7;
8. Специальные математические проблемы – 13
9. Моделирование и экспериментальное исследование – 11.

Раздел 2. Технические средства автоматики и телемеханики – 60 докладов, в том числе:

1. Электрические и магнитные элементы – 9;
2. Электрические вычислительные и моделирующие устройства, программирующие элементы и машины – 11;
3. Датчики, элементы и системы автоматического контроля и управления производственными процессами – 6;
4. Пневматические средства автоматики и вычислительной техники – 16;
5. Приборы и устройства автоматического контроля – 18.

Раздел 3. Применение теории и технических средств для автоматизации производственных процессов – 67 докладов, в том числе:

1. Автоматизация машиностроения – 10;
2. Автоматизация энергетических систем – 22;
3. Автоматизация химической и нефтяной промышленности – 8;
4. Автоматизация металлургических процессов – 18;
5. Автоматизация электропривода и электрических машин – 10.

Этот перечень секций и количество докладов отражает состояние теории и техники управления в начале 60-х годов. Из него видно, что появились новые самостоятельные разделы в теории автоматического управления, посвященные стохастическим, оптимальным и самонастраивающимся системам, теории структур, специальным математическим проблемам и моделированию. Обращает на себя внимание, что в нём нет в явном виде кибернетики, хотя на конгрессе присутствовал её основатель – **Норберт Винер**. Подавляющее число докладов на этом конгрессе делали учёные СССР и США. Среди докладчиков были такие корифеи, как М. А. Айзерман, Л. Заде, Р. Калман, Н. Н. Красовский и многие другие выдающиеся ученые СССР и из зарубежных стран. В прекрасном издании вышли полные многотомные труды конгресса.

В 1960 году состоялся очередной переезд лаборатории автоматического регулирования – на этот раз из первого корпуса в помещение новой пристройки к зданию кафедры автоматики и телемеханики во дворе. С введением в строй этой пристройки общая площадь кафедры почти удвоилась и она полностью расположилась в здании во дворе. На первом этаже – кабинет заведующего кафедрой и лаборатории автоматического регулирования и управления, а на втором – лаборатории телемеханики и телеуправления, электронных устройств и электромагнитных элементов. По всем лабораториям начался переход на новую элементную базу. Электронные лампы заменялись тиристорами и транзисторами, электромеханические реле – бесконтактными магнитными элементами, в учебный процесс вводились аналоговые вычислительные машины *МН-7* и *МПП-9*. Несколько позже в составе оборудования кафедры появилась первая отечественная цифровая управляющая вычислительная машина *УНМХ-1*. Там, где это было возможно, мощные электрические машины заменялись маломощными микромашинками. В работе по переводу на новую элементную базу лабораторных макетов участвовали все преподаватели кафедры. В лаборатории автоматического регулирования эту работу выполняли и старшие лаборанты Евгений Георгиевич Виноградов – студент вечернего факультета и **Юрий Александрович Бычков** – молодой специалист, выпускник кафедры.

В 60-е годы продолжалось бурное развитие теории автоматического управления в нашей стране и за рубежом. Появление цифровых управляющих машин ещё более способствовало этому процессу. В журналах появилось масса работ по цифровым системам автоматического управления. Наряду с цифровыми системами управления, ещё более широко используются цифровые системы обработки и передачи данных. Всё это естественно создаёт хорошие предпосылки для введения в учебный план специальности 0606 новых курсов по цифровым системам обработки информации и управления и применению управляющих машин. На кафедре автоматики и телемеханики ЛЭТИ такие курсы начали читать студентам с 1960 года. Курс лекций по дискретным системам управления я стал читать, будучи еще аспирантом, а по системам обработки информации с 1961 года – аспирант Б. Я. Советов.

Важной проблемой 60-х годов в связи с расширением сферы объектов управления и автоматизации становятся проблемы моделирования и идентификации. В Институте автоматики и телемеханики этими проблемами наиболее активно занимаются доктора технических наук Б. Я. Коган и Н. С. Райбман. Борис Яковлевич Коган возглавлял лабораторию моделирования, в которой под его руководством разрабатывались основные теоретические положения и аппаратура для моделирования процессов и систем управления. Результаты этой работы были обобщены и опубликованы в монографии «Моделирование систем», изданной в 60-е годы в издательстве «Наука». **Наум Самойлович Райбман** руководил лабораторией идентификации, где разрабатывались методы идентификации и построения математических моделей процессов и объектов контроля и управления. В 1970 году в издательстве «Наука» вышла его монография «Что такое идентификация». На кафедре автоматики МЭИ в этой области активно работает Г. К. Круг и его ученики. Его основные работы в это время были посвящены планированию эксперимента в задачах автоматизации научных исследований.

В ЛПИ в эти же годы особенно активно проблемами автоматизации управления и моделирования занимается кафедра информационных и управляющих

систем (в прошлом кафедра автоматического управления движением), организованная в 1949 году профессором Г. Н. Никольским. В 1952 году заведующим кафедрой стал профессор **Тарас Николаевич Соколов** – выдающийся учёный, крупный специалист в области создания автоматизированных систем управления, Герой социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР. В послевоенные годы Т. Н. Соколов руководил исследованиями по созданию серии копировально-фрезерных станков, обрабатывающих детали размером до семи метров со скоростью подачи до 3000 мм/мин. В результате в СССР возникла новая отрасль станкостроения, выпускающая копировальные станки со следящим приводом, ставшие предшественниками станков с числовым программным управлением. В 1948 году Т. Н. Соколову была присуждена Государственная премия СССР за эту работу, а в 1951 году на основе проведенных исследований он защитил докторскую диссертацию и стал профессором. По материалам диссертации была опубликована монография «Электромеханические системы автоматического управления», в которой был предложен метод аналитического расчёта динамических характеристик следящих систем по заданному критерию качества переходных процессов, который стал теоретической основой построения аналоговых математических машин в ЛПИ. Под руководством профессора Т. Н. Соколова на кафедре были разработаны уникальные аналоговые электромеханические моделирующие машины типа «Модель», предназначенные для моделирования и исследования динамики движения летательных аппаратов в реальном времени. Эти машины позволяли по заказам фирмы С. П. Королёва решать нелинейные дифференциальные уравнения высокого порядка и с большим числом переменных параметров. В разгар работы над созданием специализированных машин Т. Н. Соколов, понимая, что будущее за цифровой техникой, добился Постановления Правительства на разработку цифровой автоматизированной системы слежения за полётами искусственных спутников Земли, получившей название «Кварц». Так, за два с половиной года, была создана практически первая в стране автоматизированная система управления, за которую Т. Н. Соколов и его заместитель Н. М. Французов в 1959

году были удостоены Ленинской премии. Молодые преподаватели кафедры (в будущем профессора и доценты ЛПИ) Б. Е. Аксёнов, И. Д. Бутома, Ф. А. Васильев, Т. К. Кракау, Н. М. Французов, А. М. Яшин стали кандидатами технических наук без защиты диссертаций. Система показала великолепные эксплуатационные качества и в модернизированном виде сопровождала первый полёт человека в космос. В результате по инициативе Т. Н. Соколова в 1961 году на базе кафедры было создано ОКБ ЛПИ (впоследствии НПО «Импульс»), ставшее в короткий срок крупной научной организацией, решающей важные народно-хозяйственные задачи. В это время я вместе с А. А. Вавиловым впервые побывали в этом ОКБ и познакомились с Т.Н. Соколовым.

Весьма значительный вклад в теории моделирования динамических систем внёс профессор кафедры информационно-управляющих систем (ИУС) ЛПИ **Юрий Васильевич Ракитский**. В 1961 году он под руководством профессора В. С. Тарасова защитил кандидатскую диссертацию и возглавил группу по разработке цифровых моделей, которые разрабатывались на кафедре в связи с работой по созданию специализированной ЭВМ для моделирования процессов в атомной энергетической установке. Инженер по образованию, выпускник кафедры ИУС Ю. В. Ракитский всю свою жизнь занимался вычислительной математикой – разработкой численных методов решения разностных и дифференциальных уравнений. Вершиной научной деятельности Ю. В. Ракитского являются работы по созданию теории жёстких систем. Им было дано строгое определение класса этих систем, выявлены и изучены их свойства, проведен анализ существующих и предложены новые методы решения жёстких систем. Эти результаты отражены в книге, написанной им позднее со своими учениками «Численные методы решения жёстких систем». М.: Наука. 1979. Его учениками только на кафедре ИУС стали профессора А. М. Александров, Г. Н. Черкесов, И. Г. Черноруцкий, С. М. Устинов. Моё знакомство с Ю. В. Ракитским состоялось по инициативе моего товарища – профессора Р. И. Сольничева, который считал себя его учеником и использовал методы интегрирования жестких дифференциальных уравнения при разработке машинных методов

расчёта гироскопических систем. С самого начала меня поразила необычная разносторонность интересов Ю. В. Ракитского как учёного. В этом отношении он мне очень напомнил моего учителя А. А. Вавилова.

2.2. Научные исследования на кафедре

На кафедре автоматики и телемеханики ЛЭТИ вопросами моделирования и идентификации занимались А. А. Вавилов и его ученики. В 1961 году защитил кандидатскую диссертацию по теории и практике экспериментального исследования систем автоматического управления А. И. Солодовников. В 1963 году вышла в свет, написанная А. А. Вавиловым и им, первая отечественная монография на эту тему: «Экспериментальное определение частотных характеристик автоматических систем». С этого времени разработка методов идентификации и моделирования систем автоматического регулирования становится одним из направлений в научной работе кафедры. Важный вклад в построение математических моделей объектов строительного и нефтехимического производства внесли работы В. А. Олейникова. Виктор Алексеевич в эти годы устанавливает хорошие связи кафедры с издательством «Недра», через которое впоследствии он и другие сотрудники нашей кафедры издают свои монографии. Сам Олейников продолжает работу в области автоматизации горной и нефтехимической промышленности и начинает сотрудничество с кафедрой автоматизации технологических процессов Ленинградского горного институт. Результаты этих работ отражены в его монографиях: В. А. Олейников, Н. С. Зотов «Автоматическое регулирование технологических процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности», Гостоптехиздат (1962); В. А. Олейников, С. Н. Тихонов «Автоматическое управление технологическими процессами в обогатительной промышленности», «Недра» (1966). Проблемами моделирования сложных информационно-управляющих систем специального назначения активно занимались в эти годы в ЛЭТИ на кафедре систем автоматического управления под руководством профессора Д. В. Васильева. В цикле телемеханики кафедры

автоматики и телемеханики начинают заниматься моделированием информационных систем под руководством Б. Я. Советова.

В 1960 году расширяется преподавательский состав кафедры. В цикле электроники начинают работать доценты **Юрий Георгиевич Кочинев** и **Геннадий Николаевич Соколов**. Оба они были выпускниками кафедры и после института работали в научно-исследовательских институтах, где стали высококвалифицированными специалистами. Г. Н. Соколов несколько лет проработал в Институте электромеханики АН СССР, который появился в результате преобразования Ленинградского филиала Института Автоматики и Телемеханики. В цикле автоматического регулирования начали работать ассистентами Е.Ф. Волков и Н.В. Соловьёв. После окончания института остаются на кафедре старшими лаборантами выпускники Ю. А. Бычков и Е. Л. Рухман. В качестве заведующего лабораторией приступает к работе **Виктор Федорович Максимов** – капитан первого ранга в отставке, замечательный человек и прекрасный работник, для которого кафедра, как и для большинства из нас, стала родным домом. В эти же годы на кафедру пришли работать секретарь кафедры **Таисия Петровна Каюрова** и две красивые девушки высокая и стройная блондинка монтажница **Вера Дешевая** и невысокая обаятельная шатенка машинистка **Наталья Дранкович**. Эти девушки потом стали самыми известными и уважаемыми женщинами ЛЭТИ. Первая стала секретарём и помощником ректора Верой Дмитриевной, а вторая – секретарем и помощником проректоров Натальей Алексеевной.

Весной 1961 года тяжело заболел А. А. Вавилов, у него был обширный инфаркт. Почти два года он не читал лекций по теории автоматического управления, и мне было поручено его заменять в аудиториях. После переезда в новые помещения пристройки началась модернизация всех учебных лабораторий кафедры, связанная с расширением лабораторной базы и переводом старых лабораторных работ на новую элементную базу. Эта работа началась в цикле регулирования ещё в предыдущем помещении и теперь продолжилась в пристройке. Во время болезни Александр Александрович не прекращал

постоянную связь со своими ближайшими коллегами и учениками. Его коллеги постоянно бывали у него дома и обсуждали с ним кафедральные и аспирантские дела. В это время я начал заниматься многоканальными системами и ежедневно проводил много времени в Библиотеке Академии наук за чтением и переводом на русский язык книги Э. Джури «Импульсные системы автоматического регулирования». Узнав из книги о дискретной коррекции импульсных систем с помощью импульсных RC -цепей, я подготовил статью о реализации типовых законов управления в многоканальных регуляторах на импульсных цепях. Статья очень понравилась А. А. Вавилову, и он порекомендовал её отправить в журнал «Автоматика и телемеханика».

В 1961 году возобновилась научно-исследовательская работа кафедры с ГСКБ СКА по разработке быстродействующих автокомпенсаторов. **Федор Федорович Котченко** реализовал под руководством А. А. Вавилова оптимальную по быстродействию следящую систему. Полную шкалу каретка с чернильницей пролетала за 0.12 с, что было в то время достижением на мировом уровне. Одновременно с этим вместе с А. И. Солодовниковым А. А. Вавилов построил низкочастотный генератор с мгновенной перестройкой частоты, в котором также была реализована оптимальная по быстродействию релейная система. Приоритет этих обоих результатов был подтвержден авторскими свидетельствами. В 1963 году началась научно-исследовательская работа с ГСК ТБ по автоматизации производства станнатных сопротивлений на основе кварцевой нити на одном из предприятий, впоследствии вошедшем в состав Ленинградского объединения «Позитрон». В результате этой работы спустя несколько лет А. А. Вавилов, В. Б. Яковлев и В. А. Терехов создали первый в мире общепромышленный много-канальный регулятор на базе многоточечного автоматического компенсатора. На эту разработку был получен ряд авторских свидетельств и зарубежных патентов. С этой работы на кафедре начались исследования и разработки в области нового научно-технического направления – теории и применения многоканальных систем и средств автоматического контроля и управления.

В 1962 году закончилась хоздоговорная научно-исследовательская работа с НИИ-49 по разработке электронного варианта аппаратуры для определения частотных характеристик систем управления. Завершилась работа А. А. Вавилова и А. И. Солодовникова над монографией «Экспериментальное определение частотных характеристик систем автоматического регулирования», которая была издана в 1963 году издательством «Госэнергоиздат». В этом же году А. И. Солодовников, наконец, защитил кандидатскую диссертацию на эту тему. Активно работает В. А. Олейников вместе со своими учениками Н. С. Зотовым, Н. С. Соловьёвым и А. М. Пришвиным по автоматизации объектов в строительной и нефтехимической промышленности. Успешно работают над автоматизацией нажимных устройств прокатного стана на Ижорском заводе под руководством Л. П. Смольникова его ученики Е. Ф. Волков и Ю. А. Бычков.

В связи с увеличением учебной нагрузки и объёма научно-исследовательских работ в начале шестидесятых годов расширяется профессорско-преподавательский и научный штат кафедры. В цикл регулирования зачисляются ассистентами Г. Н. Кабанова и А. М. Пришвин, в цикле электроники появляются доценты Г. Н. Соколов, Ю. Г. Кочинев, ассистенты В. А. Максимович и П. П. Азбелев. В цикле телемеханики защищает кандидатскую диссертацию Б. Я. Советов и становится ассистентом, а потом доцентом кафедры, в цикле электромагнитной техники ассистентом становится В. М. Подлесная. Вслед за А. И. Солодовниковым защищает диссертацию М. П. Гранстрем и после этого он уходит работать к академику АН СССР Н. Бехтеревой над проблемой речевого ввода в компьютер. В 1963 году защищает кандидатскую диссертацию Ф. Ф. Котченко и спустя год тоже становится доцентом. Осенью 1963 года аспирантуру в цикл регулирования поступает В. А. Терехов, в цикле телемеханики – О. И. Шеховцов, Е. Н. Максаков, Е. Н. Рухман, в цикл электроники – Г. Д. Дмитриевич. В цикле электромагнитной техники начинает работать ассистентом Ю. Т. Лячек.

В шестидесятые годы в теории управления в связи с освоением космоса и бурным развитием ракетной техники в теории управления центральными становятся проблемы оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина

и метод динамического программирования Беллмана создали хорошую математическую основу для разработки инженерных методов анализа и синтеза оптимальных систем. В эти же годы появились работы А. И. Лётова по аналитическому конструированию оптимальных регуляторов, Н. Н. Красовского по игровым задачам в управлении, А. А. Красовского – по синтезу оптимальных систем на основе критерия обобщенной работы, А. А. Фельдбаума – по дуальному управлению, В. С. Пугачёва – по стохастическим системам. Всё более часто в периодической литературе появляются статьи по методам анализа и синтеза многомерных и многосвязных систем автоматического управления. В нашей стране одним из первых такими системами занимался профессор **Михаил Владимирович Мееров** из Института автоматики и телемеханики. В теории нелинейных систем все более широкое распространение получили работы по методам расчёта на основе функций Ляпунова, а также В. М. Попова, Р. Калмана, В. А. Якубовича, М. А. Айзермана и Ф. Р. Гантмахера по проблеме абсолютной устойчивости. В них рассматривалась простейшая одноконтурная систем с линейной частью и однозначной характеристикой нелинейного элемента. Проблема абсолютной устойчивости была очень модной особенно среди математиков, работающих в области теории управления. Последовательно устанавливались критерии абсолютной устойчивости для различных типов характеристик нелинейного элемента, нескольких нелинейных элементов, систем с чистым запаздыванием, многомерной линейной частью. В эти же годы американец Л. Заде, впервые опубликовал работы по нечётким множествам. Рациональным в предложенном Заде подходе было устранение трудностей, связанных с определением распределений вероятностей, необходимых при стохастическом подходе. В теории адаптивных систем Я. З. Цыпкин в качестве основного подхода выдвигал стохастическую аппроксимацию, являющуюся стохастическим аналогом градиентных методов с назначаемой целевой функцией.

В теории автоматического управления всё более широко используются матричные методы. Число работ по частотным методам постепенно сокращается и увеличивается число работ по методу пространства состояний. На Западе

появляется термин «современная теория управления». В отличие от классической теории регулирования в «современной теории управления» резко возросла роль математики и математиков в проблемах управления. Число математиков и математически образованных инженеров уже к середине шестидесятых годов намного превысило число инженеров, непосредственно занимающихся проектированием, созданием и эксплуатацией конкретных средств и систем автоматического управления. Значительное место в теории автоматического управления в эти годы стали занимать работы по разработке структур и алгоритмов управления самонастраивающихся и адаптивных систем.

На кафедре автоматики и телемеханики доцент В. А. Олейников в эти годы успешно работал в области экстремальных систем и оптимального управления нелинейными объектами. Он использовал для этих целей принцип максимума Понтрягина и установил условия общности положения для нелинейных систем. С начала шестидесятых годов на кафедре под руководством В. А. Олейникова функционирует учебная лаборатория оптимальных и экстремальных систем и читается курс «Оптимальные и экстремальные системы управления» студентам нашей специальности. В 1969 году он вместе с преподавателями кафедры Н. С. Зотовым, А. М. Пришвиным и Н. В. Соловьёвым он подготовил и опубликовал в издательстве «Высшая школа» первые в стране учебное пособие и задачник по оптимальным и экстремальным системам автоматического управления с грифом Минобразования СССР.

В начале 60-х годов начал заниматься применением матричных и графовых методов для расчёта электронных цепей В. И. Анисимов. Появился обобщённый комбинированный граф Анисимова. Работы В. И. Анисимова в эти годы заложили основы нового научного направления на кафедре и в ЛЭТИ, связанного с разработкой машинных методов расчёта электронных цепей, которое позднее стало называться системами автоматизированного проектирования (САПР).

В это же время Л. П. Смольников разработал метод нормированных фазовых траекторий для расчёта нелинейных систем. А. А. Вавилов работал над созданием частотных методов анализа и синтеза нелинейных систем автоматического

управления. Он разработал методику синтеза нелинейных колебательных систем с заданным коэффициентом затухания. Исследовал и дал оценку чувствительности метода гармонической линеаризации к амплитудным и фазовым частотным характеристикам, разработал оригинальный метод исследования автоколебаний в нелинейных системах с помощью логарифмических частотных характеристик, сформулировал аналитические и графоаналитические условия абсолютной устойчивости в нелинейных системах, разработал инженерный метод синтеза нелинейных систем с помощью логарифмических частотных характеристик.

В 1960 году защитил кандидатскую диссертацию по методам проектирования магнитных усилителей с обратными связями Б. В. Шамрай. Он в 1961–1963 годы работает деканом факультета электроприборостроения, который по его предложению переименовывается в факультет автоматики и вычислительной техники. Впоследствии Б. В. Шамрай несколько лет преподавал в одном из университетов Индии, а с 1967 года стал ректором Северо-Западного заочного политехнического института, где после смерти профессора П. В. Куропаткина возглавил кафедру автоматики и телемеханики.

В 60-е годы на кафедре бурно развивались научно-исследовательские работы в области систем передачи и обработки информации. После защиты Р. И. Юргенсоном докторской диссертации в 1960 году на тему: «Синтез кодирующих и декодирующих устройств систем телемеханики» авторитет кафедры в этой области значительно возрос, значительно расширились и укрепились её связи с промышленностью и военно-морскими организациями, занимающимися разработкой различных телесистем контроля и управления. Одним из основных направлений работ в этой области становится повышение помехоустойчивости и надежности систем телепередачи и телеобработки данных. В 1963 году защищает кандидатскую диссертацию Б. Я. Советов (ближайший соратник и ученик Р. И. Юргенсона), который становится на кафедре лидером в области цифровых систем передачи и обработки информации.

В 1965 году я защитил кандидатскую диссертацию на тему «Многоканальные системы автоматического регулирования», а спустя два года канди-

датами становятся Е. Ф. Волков и Э. В. Сергеев. Первый из них написал диссертацию под руководством Л. П. Смольникова по автоматическому управлению нажимными устройствами прокатных станков, а второй под руководством А. А. Вавилова – по методам и аппаратуре для экспериментального определения частотных характеристик дискретных систем. Появление отраслевой лаборатории ЭЛАП способствовало расширению возможностей кафедры в проведении научно-исследовательских работ, так как увеличились площади и объёмы НИР, а, следовательно, и штат аспирантов, инженеров и научных сотрудников на кафедре. В эти годы в цикле регулирования проводились работы по следящим системам расточных и копировально-фрезерных станков со станкостроительным объединением имени Я. М. Свердлова (А. А. Вавилов, А. А. Безвиконный, И. Б. Рубашкин, С.Н. Авдушев, С. В. Демидов). Исследования по автоматизации процессов массового производства электронных изделий и многоканальным системам управления проводились с объединением «Позитрон» и ЦКБ ТО (А. А. Вавилов, В. Б. Яковлев, Ф. Ф. Котченко, Э. В. Сергеев, А. И. Солодовников, В. А. Терехов, Б. П. Брежнев и другие), а по системам управления для космических объектов – с НИИ КП (А. А. Вавилов, В. Б. Яковлев, Е. Ф. Волков, Э. В. Сергеев, Н. Н. Кузьмин, А.Е. Яковлева и другие).

Разработка многоканальных регуляторов и быстродействующих потенциометров выполнялась по заказу ГСКБ средств контроля и автоматизации в Ленинграде (А.А. Вавилов, А.И. Солодовников, В. Б. Яковлев, Ф. Ф. Котченко, В. А. Терехов). Программное управление станками, прокатными станами, электронными микроскопами, зеркалами телескопов и другим прецизионным оборудованием создавалось для Кировского и Ижорского заводов, завода электронных микроскопов в Выборге и для ГОИ имени С. И. Вавилова (А. А. Вавилов, В. А. Олейников, Л. П. Смольников, Ф. Ф. Котченко, Н. В. Соловьёв, И. Б. Карасин, А. М. Пришвин, Е. Ф. Волков, Е. Т. Раженков и другие. В цикле телеуправления и обработки информации по телеуправлению морскими объектами и подъёмными кранами совместно с заводом ПТО имени С. М. Кирова работали Р. И. Юргенсон, П. М. Тимошинов, Ю.В. Аветов, В.А. Шавыкин и другие. Распределённые

полевые системы телеконтроля и телеизмерения разрабатывались Р. И. Юргенсоном, О. И. Шеховцовым, Е. Н. Максаковым, Ю. Г. Вихоревым и другие, по цифровым системам передачи и обработки информации работали Б. Я. Советов, Е. Л. Рухман и другие. В цикле электроники создавались транзисторные операционные усилители и модуляторы (В.И. Анисимов, А.С. Голубев, В. А. Максимович и другие), транзисторные усилители большой мощности и преобразователи (Л. И. Байда, Г. Н. Соколов, С. С. Рыбак, П. П. Азбелев и другие), прецизионные измерительные усилители (Ю. Г. Кочинев, Н. И. Захарова); в цикле электромагнитной техники проводились работы по магнитным усилителям и логико-командным системам управления оборудованием (Б. И. Аранович, Д. С. Гектор, Б. В. Шамрай, В. М. Подлесная, Ю. Т. Лячек). В конце шестидесятых годов общий объём исследовательских работ был около одного миллиона советских рублей.

С завершением строительства корпуса лаборатории ЭЛАП кафедра получает значительные дополнительные площади для проведения научно-исследовательских работ, что дает возможность освободившиеся помещения на кафедре использовать в учебном процессе. В начале 60-х годов в лаборатории регулирования в учебный процесс вводится учебный класс на аналоговых машинах *МН-7*. До этого времени они использовались только в отдельных лабораторных работах. Появились и аналоговые машины *МН-10*, которые были очень ненадёжными и в учебном процессе не использовались. Появление учебного класса на *МН-7* позволило часть лабораторных работ по теории автоматического управления проводить фронтальным методом. Инициатором проведения лабораторных и практических занятий на кафедре фронтальным методом был доцент Ф. Ф. Котченко. В середине шестидесятых годов на кафедре появились первые цифровые машины *МИР-1*, *МИР-2*, а также аналоговая машина *ЭМУ-10*.

В шестидесятые годы больших достижений в области вычислительной техники, автоматизации и управления добились учёные Украины. Это связано прежде всего с именами академика АН СССР В. М. Глушкова, членов-корреспондентов АН УССР, профессоров А. И. Кухтенко и А. Г. Ивахненко. В

эти годы в СССР одним из актуальных направлений теории автоматического управления стала теория инвариантности. По инициативе академика АН СССР Б. Н. Петрова, А. И. Кухтенко и А. Г. Ивахненко в Киеве регулярно проводились Всесоюзные конференции по теории инвариантности в управлении. Задача теории инвариантности состоит в нахождении методов, с помощью которых можно добиться по возможности полной компенсации влияния внешних возмущений на функционирование системы. В этой области пионерами были профессор Г. В. Щипанов и математик академик Н. Н. Лузин. Одной из выдающихся работ по инвариантности в автоматических системах была работа академика В.С. Кулебакина, в которой в качестве простейших систем компенсации возмущений он выявил ряд примеров из электротехники, в частности, известный в физике мост Уинстона. В работах Г. В. Щипанова предлагались структуры систем управления с внутренними контурами с положительной обратной связью, в которых можно было получить абсолютную инвариантность за счет бесконечно большого коэффициента усиления. Физическая реализация таких систем невозможна из-за нарушений условий грубости и устойчивости. Поэтому появилось понятие «инвариантности до ϵ » – до очень малой ошибки. Между сторонниками Г. В. Щипанова А. Г. Ивахненко и В. Н. Костюка, с одной стороны, и А. И. Кухтенко, с другой стороны, разгорались жаркие споры о возможности реализации щипановских идей. В этих спорах участвовали и пытались внести ясность многие авторитетные учёные, например, такие как Б. Н. Петров, Я. З. Цыпкин, Е. П. Попов. В результате инвариантные системы разделили на два класса: с непосредственным измерением возмущений и с косвенным измерением возмущений. Академик Б. Н. Петров сформулировал, так называемый, «принцип двухканальности», при выполнении которого в системах была возможна реализация условий абсолютной инвариантности без нарушения условий грубости и устойчивости.

Проблемами инвариантного управления начал заниматься вместе с своими учениками и А. А. Вавилов. Одной из актуальных проблем теории инвариантности была проблема количественной оценки свойств инвариантности. В качестве

такой оценки А. А. Вавилов предложил использовать функции параметрической чувствительности. Инвариантность и чувствительность систем управления стали в течение многих лет одним из главных направлений в научной работе кафедры, по которому защищались кандидатские диссертации и опубликовано большое количество работ, в том числе и за рубежом. Кафедра автоматики и телемеханики принимала активное участие во всех конференциях и совещаниях по этому направлению. А. А. Вавилов, В. А. Терехов и я неоднократно выступали с докладами, посвященными разработке метода структурного и параметрического синтеза одноканальных и многоканальных инвариантных регуляторов для управления технологическими процессами. В одном из этих докладов А. А. Вавиловым впервые рассмотрены различные формы инвариантности на основе функций чувствительности и установлена связь между чувствительностью и инвариантностью в системах управления, в другом – для реализации условий инвариантности в дискретных системах был предложен новый принцип – принцип временного разделения измерения и управления. В результате были сформулированы общие условия инвариантности как к внешним воздействиям, так и к изменению параметров, послужившие основой для синтеза многоконтурных и многосвязных систем.

Инвариантным системам управления были посвящены кандидатские диссертации его аспирантов: А. А. Безвиконного, В. А. Терехова. А. А. Вавиловым и А. А. Безвиконным были разработаны специальные номограммы, связывающие параметры системы с показателями качества процессов при различных воздействиях на систему. Эти номограммы являются дальнейшим развитием известных номограмм Г. Честната и Р. В. Майера. Они существенно расширяют класс синтезируемых систем и позволяют осуществлять синтез систем с минимальным временем переходного процесса при заданном максимальном значении ошибки. Доклады сотрудников кафедры автоматики и телемеханики ЛЭТИ всегда вызывали интерес у участников конференции. Её организаторы – академик АН СССР Б. Н. Петров и член–корреспондент АН УССР А. Г. Ивахненко регулярно в течение многих лет присылали на кафедру

персональные приглашения. Позднее – в 1988 году, я и Д.Х. Имаев опубликовали в журнале «Интернешнал Контрол Джорнэл» статью «Синтез инвариантных систем управления», в которой познакомили запад с достижениями учёных нашей кафедры в этой области. Много общего с методами инвариантности имел метод обратных задач динамики, который углублённо развивался профессором П. Д. Крутько из МГТУ им. Н. Э. Баумана. Так же как и при построении инвариантных систем здесь требовалось точное измерение и вычисление старших производных, что в аналоговой технике физически реализовать было невозможно.

В середине шестидесятых годов югославским учёным П. П. Кокотовичем была опубликована работа о методах точек чувствительности в исследованиях и оптимизации линейных систем управления. Эта работа открыла в теории автоматического управления новое направление, которое стало называться теорией чувствительности. По наименованию оно совпадает с общепринятым в приборостроении и радиотехнике понятием чувствительности, под которым понимают способность реагировать на слабые сигналы. На ряде совещаний в Киеве теория чувствительности рассматривалась совместно с теорией инвариантности, так как абсолютная инвариантность к тому или иному воздействию или параметру эквивалентна нулевой чувствительности к этому воздействию или параметру. В нашей стране проблемами чувствительности ранее других занимался М. Л. Быховский.

В конце 60-х годов в теории автоматического управления стал широко использоваться метод модального управления, суть которого ничем не отличалась от метода стандартных коэффициентов, давно известного в классической теории автоматического регулирования. Название «модальное управление» было придумано западными математиками. Модальное управление заключалось в определении условий, при которых полюсы желаемой передаточной функции находятся в заданной области комплексной плоскости.

В 1966 году на пляже в эстонском городе Пярну я познакомился с двумя молодыми учеными из Института проблем управления – так к этому времени стал называться Институт автоматики и телемеханики. Это были **Эрик Напельбаум** – известный переводчик англоязычной литературы в области теории управления и

Вадим Уткин – автор большого числа статей по системам с переменной структурой, публикуемых в журнале «Автоматика и телемеханика», в компании с С. В. Емельяновым, В. А. Тараном, Н. Е. Костылевой, М. А. Бермантом в самых разных сочетаниях. От В. И. Уткина я узнал, что системы с переменной структурой появились случайно, когда он, будучи дипломником академика Б. Н. Петрова, сидя за пультом вычислительной машины МПТ-9, вместе со своим непосредственным руководителем С. В. Емельяновым переключал тумблер при моделировании систем с одного оператора на другой. Оба они были выпускниками кафедры систем управления МАИ, которой заведовал в то время академик Б. Н. Петров. Именно он взял их в свою лабораторию филиала ИАТ, который в то время находился на Ленинградском проспекте в здании бывшего ресторана «Спорт». По случайному совпадению в годы войны я и мои родственники жили в доме напротив этого ресторана на Ленинградском шоссе. Так назывался Ленинградский проспект в те годы. В 1945 году ресторан был очень популярным среди москвичей. Там выступал какой-то знаменитый эстрадный оркестр, исполнявший в джазовой манере популярные советские песни. Ежедневно по вечерам из ресторана доносилась живая и весёлая музыка. Это было так необычно после сурового военного времени. Позднее ресторан закрыли, и в помещении оказался филиал ИАТ, которым руководил академик **Борис Николаевич Петров** и работал будущий академик АН СССР **Станислав Васильевич Емельянов**, лидер коллектива ученых, разрабатывавших теорию систем с переменной структурой.

А. А. Вавилов также занимался системами с переменной структурой в шестидесятые годы. Его интересовало использование для их расчета частотных методов. Под его руководством были подготовлены кандидатские диссертации О. И. Золотовым по синтезу систем с переменной структурой на основе метода гармонической линеаризации и Л. Ф. Герасимовым по синтезу этих систем по критерию абсолютной устойчивости. Системам с переменной структурой были посвящены кандидатская и докторская диссертации профессора **Евгения Ивановича Хлыпало**, ученика члена–корреспондента АН СССР **Евгения**

Павловича Попова, который был начальником отдела ЦНИИ «Гранит». Е. И. Хлыпало назвал эти системы “системами с нелинейной динамической коррекцией” и посвятил им две монографии, которые опубликовал в издательстве «Энергоиздат» в 70-е годы. Позднее, с конца 70-х по начало 80-х годов Е. И. Хлыпало работал профессором кафедры автоматики и телемеханики и продолжал работу по совместительству начальником отдела в одном из НИИ. Евгений Иванович был крупным специалистом в области систем управления летательными аппаратами и пользовался большим уважением среди своих коллег инженеров-разработчиков не только в своём НИИ, но и в других организациях отрасли. Отличительными чертами его характера были необычная деловитость, прагматизм и скромность. Он никогда не выпячивал своих заслуг, безотказно и точно выполнял все поручения кафедры, чётко читал лекции и был в хороших отношениях со всеми сотрудниками кафедры. Внешне Евгений Иванович был очень красивым высоким брюнетом, мужчиной с хорошими физическими данными. Он очень нравился студентам и особенно студенткам. Ближайшим коллегой Е. И. Хлыпало был его сотрудник и ученик Сергей Николаевич Шаров, который под его руководством подготовил и защитил кандидатскую диссертацию. Позднее в 80-х С. Н. Шаров защитил в ЛЭТИ и докторскую диссертацию. Так же как и у Е. И. Хлыпало, его работы были посвящены частотным методам расчёта нелинейных систем автоматического управления на основе эквивалентной гармонической линеаризации.

В 50-е и 60-е годы профессорско-преподавательский состав кафедры выполнял не только преподавательскую и научную работу. Наряду с ними мои друзья и коллеги по кафедре всегда активно участвовали в административной и общественной работе на институтском и факультетском уровне. Доцент Г. В. Одинцов работал заместителем ректора института по научной работе. Доценты Б. В. Шамрай, П. М. Тимошинов, профессор Р. И. Юргенсон в шестидесятых годах работали деканами факультета автоматики и вычислительной техники. А. А. Вавилов и Б. В. Шамрай были секретарями парткома института. Кроме этого, А. А. Вавилов был учёным секретарем Совета института. Традиция активного

участия преподавателей кафедры в общественной жизни института продолжалась и в последующих годах.

В 60-е годы преподаватели кафедры автоматики и телемеханики написали и опубликовали большое число учебных пособий и монографий. Среди них отмечу следующие книги: А. В. Фатеев, А. А. Семенович и другие, «Проектирование и расчёт следящих систем». Судостроение. Первое издание (1961) и второе издание (1964). В. И. Анисимов и А. С. Голубев «Транзисторные модуляторы». Госэнергоиздат. 1964; Б. И. Аранович и Б. В. Шамрай «Электромагнитные элементы автоматики». Госэнергоиздат. 1965; А. А. Вавилов, М. Е. Верхолат, И. Б. Рубашкин «Силовые электромеханические следящие системы копировально-фрезерных станков». Машиностроение. 1964; Ф. Ф. Котченко «Следящие системы автоматических компенсаторов». Недра, 1965.

2.3. Доцент А. А. Вавилов – ректор ЛЭТИ. Новые горизонты

Ректор ЛЭТИ в 1953 – 1966 гг. профессор **Николай Петрович Богородицкий** умер внезапно в 1966 году. Н. П. Богородицкий был крупным ученым в области диэлектриков и полупроводников, заслуженным деятелем науки и техники РСФСР, лауреатом Государственной премии, членом Ленинградского обкома партии. При нём институт стал ведущим учебным заведением в стране не только в области радиотехники и энергетики, но и в области приборостроения и электроники. В эти годы в Ленинграде создавались такие научно-производственные объединения как «Светлана», «Позитрон», «Ленинец», «Азимут», «Гранит» и другие. Со всеми этими организациями у института установились крепкие связи в области науки и подготовки кадров для них. Проректорами института в момент смерти Николая Петровича были: по научной работе – профессор **Виктор Иванович Винокуров** с радиотехнического факультета, по учебной работе – профессор **Николай Пантелеймонович Ермолин**, заведующий кафедрой электрических машин с электроэнергетического факультета. Среди заведующих выпускающими кафедрами было много известных, относительно молодых профессоров, докторов наук, таких, как Ю. М. Казаринов,

В. Б. Смоллов, А. В. Башарин. Каждый из них в своё время работал в парткоме и был достойной кандидатурой на пост ректора. Однако министерство и обком остановились на кандидатуре доцента кафедры автоматики и телемеханики кандидата технических наук А. А. Вавилова. Для многих в институте всё это было непонятно и стало большой неожиданностью. Однако не для тех, кто знал хорошо Александра Александровича как человека и ученого.

До Октябрьской революции в России среди интеллигенции были люди, полностью посвятившие жизнь науке, обучению и воспитанию учеников, развитию образования в стране. Эти люди не только на работе, но и в свободное время занимались избранным делом вместе со своими учениками и коллегами. Их называли подвижниками. **Именно такими людьми были Александр Александрович Вавилов, его жена Наталья Николаевна Созина.** Оба они были для всех нас реальным, не выдуманным примером высочайшей духовности, порядочности, доброты и бескорыстия. Их дом на углу Кировского проспекта и улицы Графтио был всегда открыт для всех, кого они знали. Здесь вместе с ними работали их ученики и коллеги часто с раннего утра и до глубокой ночи, бывали запросто и по личным делам, отмечали человеческие, кафедральные, институтские знаменательные события и государственные праздники. Летом, когда они уезжали в отпуск, их квартира с уникальной домашней библиотекой попадала в распоряжение кому-либо из вавиловских аспирантов. Для многих людей они были самыми близкими людьми, готовыми оказать необходимую помощь и поддержку в трудную минуту.

В 1966 году летом я с женой и сыном отправился в путешествие по Прибалтике вместе с Александром Александровичем, Натальей Николаевной и их сыном Николаем на автомобиле. Было уже известно, что Александру Александровичу предложено стать ректором ЛЭТИ. Все уговаривали его принять это предложение, но он очень сомневался – соглашаться или нет. Будучи, по своей природе, очень ответственным человеком, он считал, что ректором может быть только тот, кто по личным качествам, по крайней мере, не должен уступать предыдущему человеку на этом месте. Николая Петровича Богородицкого как учёного,

организатора и человека А. А. Вавилов оценивал очень высоко. Сомневался он и в связи с состоянием своего здоровья, ведь совсем недавно он перенёс тяжёлый инфаркт. Мы проехали в течение двух недель на машинах в компании с Яковом Ивановичем Дубининым и его женой Галиной Николаевной Кабановой через Эстонию, Латвию, Литву и Восточную Пруссию до границы с Польшей, а потом остановились в Эстонии в Отепя, живописном хуторе на берегу сказочного по красоте озера Пюхи Ярви. На хуторе мы прожили более месяца, часто выезжая в радиальные поездки в разные места Эстонии и Латвии. Александр Александрович постоянно сидел за рулём, много времени проводил на лодке за рыбалкой, ежедневно купался, принимал финскую сауну и чувствовал себя прекрасно. Он совсем забыл о своей болезни и начал опять курить, не взирая на наши стенания по этому поводу. Очень часто мы коптили пойманную рыбу на берегу озера в специально построенной для этого коптильне. На копчёную рыбу и в сауну по вечерам приезжали гости, которые отдыхали поблизости: профессор А. В. Фремке, доценты Г. С. Солодовников, Я. И. Дубинин, Л. И. Байда, В. Г. Кепперман, Б. В. Шамрай, А. М. Белоногов. Все без исключения уговаривали Александра Александровича согласиться стать ректором института.

В 1967 году доцент кафедры автоматики и телемеханики А. А. Вавилов назначается исполняющим обязанности ректора ЛЭТИ. В следующем году А. А. Вавилов защищает докторскую диссертацию по совокупности опубликованных работ на тему «Разработка частотных методов исследования и расчёта нелинейных систем автоматического управления» и становится профессором. В монографиях, учебных пособиях и статьях А. А. Вавиловым изложены основополагающие результаты, полученные им в процессе разработки и исследования частотных методов анализа, синтеза и оптимизации нелинейных автоматических систем управления. Им сформулированы условия применения метода эквивалентной гармонической линеаризации, базирующиеся на оценке чувствительности периодического решения к высшим гармоникам и малым параметрам, что позволило развить новый подход к более полному исследованию процессов в нелинейных системах. До А. А. Вавилова такими условиями были физические

условия фильтра и резонанса. Однако целые классы систем, например, релейные системы с запаздыванием давали точное решение, не удовлетворяя этим условиям. А. А. Вавилов впервые показал, что в методе гармонического баланса особенно важны фазовые соотношения. Проблема применимости метода гармонического баланса интересовала Александра Александровича ещё в начале пятидесятых годов. Он буквально не забывал о ней каждый день. Именно ей была посвящена кандидатская диссертация его первого аспиранта М. П. Гранстрема.

В своём стремлении обобщать и трансформировать многие чисто академические теоретические результаты, полученные учёными математиками, в методы, доступные для инженеров, А.А. Вавилов достиг большого успеха. Примером этого являются его работы по созданию частотных методов анализа и синтеза нелинейных систем на основе критерия абсолютной устойчивости. До А.А. Вавилова проблема абсолютной устойчивости была предметом внимания математиков и других исследователей, склонных к абстрактным теоретическим построениям. Последовательно теория абсолютной устойчивости распространялись на неоднозначные нелинейные характеристики, чистое запаздывание, соединение несколько нелинейных элементов, на многосвязные нелинейные системы. Однако инженеры этой теорией в своей практике не пользовались. Так же, как и в других случаях, А. А. Вавилов разработал инженерные методы исследования абсолютной устойчивости процессов и положения равновесия в нелинейных системах с помощью логарифмических частотных характеристик. Кроме этого им были получены простые аналитические условия абсолютной устойчивости широкого класса систем с невозрастающими амплитудно-частотными характеристиками.

Защита диссертации ректора по положению ВАК не могла проводиться в своём институте и поэтому она проходила в Учёном совете ЛИТМО. Официальными оппонентами были: член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов, профессор В. А. Бесекерский и профессор Ю. А. Сабинин, ведущей организацией – Институт проблем управления. Александр Александрович делает прекрасный доклад по своим работам и блестяще отвечает на все вопросы. Все оппоненты отмечают, что автор давно мог бы быть доктором наук по результатам проделанной им работы.

Позднее, в 1970 году А. А. Вавилов в монографиях «Частотные методы расчёта нелинейных систем» в издательстве «Энергия» и «Метод гармонической линеаризации в проектировании нелинейных систем автоматического управления» в издательстве «Машиностроение» опубликовал полученные им и изложенные ранее в других публикациях результаты по разработке методов расчета нелинейных систем. Среди инженеров наиболее популярными были частотные методы расчёта систем с помощью логарифмических частотных характеристик. До работ А. А. Вавилова эти методы применялись только при расчёте автоматических систем с линейными моделями. Заслуга А. А. Вавилова состоит в распространении инженерных частотных методов и на класс нелинейных систем. С появлением работ А. А. Вавилова инженерные методы анализа и синтеза нелинейных систем со статическими нелинейностями в правых частях дифференциальных уравнений объекта стали достоянием широкого круга проектировщиков благодаря их чрезвычайной простоте и наглядности.

Вслед за А. А. Вавиловым в следующем 1969 году защищает докторскую диссертацию В. И. Анисимов на тему «Обобщенные методы анализа электронных устройств вычислительной техники и систем управления», в которой разрабатывает обобщённый граф и матричный метод для анализа и синтеза электронных цепей. Результаты этой работы изложены в его монографии «Топологический расчёт электронных схем», которую он опубликовал значительно позднее в 1977 году в издательстве «Энергия». В докторской диссертации В.И. Анисимова были заложены теоретические основы алгоритмического обеспечения автоматизированного проектирования электронных схем, ставших основой для организации в ЛЭТИ кафедры электронных и магнитных цепей, а в дальнейшем одной из первых в стране кафедр систем автоматизированного проектирования (САПР).

Большой вклад в разработку теории и инженерных методов расчета оптимальных систем управления внесли профессора кафедры В. А. Олейников и Л. П. Смольников. Их труды и работы их учеников составляют значительную часть исследований, проводимых на кафедре в 60-е годы и в начале 70-х. В 1971 году В. А. Олейников защитил докторскую диссертацию «Оптимальные нелинейные

системы автоматического управления». В ней он предложил подход к анализу и синтезу оптимальных управлений в нелинейных системах на основе структурного представления объекта, разработал множество приёмов и способов исследования процессов, базирующихся на условиях общности положения, качественной теории дифференциальных уравнений и анализе функциональных матриц. Вопросам анализа и синтеза квазиоптимальных систем управления были посвящен ряд работ Л. П. Смольникова. В основе этих работ лежит предложенный им метод типовых фазовых траекторий, а основные результаты изложены в монографии «Синтез квазиоптимальных систем автоматического управления», опубликованной издательством «Энергия» (1967) и обобщены в докторской диссертации (1970). Дальнейшее развитие эти методы получили в написанной им совместно с Ю.А. Бычковым монографии «Расчёт кусочно-линейных систем» (1972).

В конце шестидесятых годов ЛЭТИ становится одним из ведущих вузов в области подготовки инженеров не только по радиотехнике, микроэлектронике, электронике, но и по автоматике и вычислительной технике. В 1967 году приказом Министерства высшего и среднего образования РСФСР в ЛЭТИ организуется факультет повышения квалификации преподавателей по этим направлениям. В этом же году в числе первых в стране при ЛЭТИ был создан факультет повышения квалификации инженерно-технических работников. В 1968 году, по инициативе А. А. Вавилова, в институте проводится Всесоюзное совещание заведующих кафедрами по ряду специальностей в области автоматизации, управления, вычислительной техники, радиотехники и электроники. На этом совещании принимается ряд важных решений о совершенствовании подготовки инженеров в области вычислительной техники, автоматизации проектирования и управления, в том числе и по специальности 0606. Появление факультета повышения квалификации потребовало от кафедры разработки целого ряда новых курсов лекций и лабораторий.

В 1968 году я начал читать студентам и преподавателям новый курс «Системы технической кибернетики», который включал в себя три части: многомерные системы, системы с переменной структурой и адаптивные системы.

С 1973 года этот курс стал читать В. А. Терехов, утвержденный ВАК СССР к этому времени в звании доцента. По установленному порядку кафедра должна была предлагать преподавателям других вузов некоторое меню из возможных курсов, в котором они выбирали для них желаемые. В течение многих лет такими желаемыми курсами были курсы по нелинейным системам управления (Л. П. Смольников), оптимальному управлению (В. А. Олейников), системам технической кибернетики и дискретным системам управления (В. Б. Яковлев, В. А. Терехов), микросхемотехнике (В. И. Анисимов), цифровым системам передачи и обработки информации (Б. Я. Советов), телемеханике (Р. И. Юргенсон), статистической динамики систем управления (Э. В. Сергеев), магнитным усилителям (Б. И. Аранович).

2.4. Автоматизация и управление в ЛЭТИ

Значительное место в подготовке специалистов по автоматизации и управлению в ЛЭТИ продолжали занимать две выпускающие кафедры «Системы автоматического управления» (САУ) и «Электрификация и автоматизация промышленности» (ЭАП), которые непосредственно готовили инженеров по этому направлению. Кафедра САУ появилась в ЛЭТИ в результате переименования в 1960 году кафедры синхронно-следящих систем, которая была организована в ЛЭТИ по инициативе профессора Дмитрия Васильевича Васильева и была одной из первых в стране специальных кафедр по системам управления летательных аппаратов. Д. В. Васильев стал основателем и руководителем научной школы ЛЭТИ в области моделирования и управления летательными аппаратами. Под его руководством в институте проводились важные научно-исследовательские работы по Постановлениям Правительства, в ходе выполнения которых подготовили кандидатские диссертации будущие преподаватели кафедры Г. С. Филиппов, В. Г. Чуич, Е. Н. Покровский, Ф. Ф. Левинзон, А. А. Знаменский и другие. Так же, как и на нашей кафедре, студентам этой кафедры, будущим инженерам по системам автоматического управления летательными аппаратами, читали большой курс общей теории автоматического управления. В шестидесятые годы на кафедре САУ

была организована одна из первых в институте отраслевых лабораторий, в которой был разработан и реализован уникальный для того времени гибридный вычислительный комплекс «Сетка» для моделирования систем управления специального назначения. Вместе с доцентом В. Г. Чуичем, его учеником, Д. В. Васильев написали и опубликовали в издательстве «Машиностроение» в 1960 году учебное пособие «Примеры расчёта систем автоматического управления». Под редакцией Д. В. Васильева и А. В. Фатеева в 1961 году в издательстве «Энергия» вышла в свет монография «Проектирование и расчёт следящих систем и систем управления», авторами которой были не только преподаватели ЛЭТИ, но и сотрудники ЦНИИ «Гранит». После ухода с поста заведующего Д. В. Васильева некоторое время кафедрой возглавлял В. Г. Чуич, защитивший к тому времени докторскую диссертацию, а с 1977 по 1997 годы кафедрой руководил профессор **Юрий Анатольевич Борцов**, который перешел туда с кафедры ЭАП.

Важную роль в организации и подготовке инженеров по автоматизации и управлению в ЛЭТИ сыграла кафедра электрификации и автоматизации промышленности, в прошлом первая в стране кафедра электропривода, которую организовал и возглавлял многие годы крупный русский учёный профессор А. Н. Ринкевич – основоположник отечественной школы электропривода. Учениками А. Н. Ринкевича были такие известные учёные, как профессора А. В. Фатеев, Б. И. Норневский, А. В. Башарин, доцент Г. В. Одинцов и многие другие. А. Н. Ринкевич был автором первых в стране и мире монографий и учебников по электроприводу. Он же заложил основы автоматического управления электроприводом и оборудованием. Приемником А. Н. Ринкевича на кафедре электропривода стал доцент А. В. Башарин, который руководил ею вплоть до 1986 года. А. В. Башарин защитил докторскую диссертацию в 1960 году. Она была посвящена разработке графоаналитического метода, расчета нелинейных автоматических систем на основе метода интегрирования дифференциальных уравнений, предложенного великим российским математиком Эйлером. Примерно в эти же годы в военно-воздушной инженерной академии имени А. Ф. Можайского была разработана Д. А. Башкировым другая модификация графоаналитического метода

расчёта переходных процессов в нелинейных системах, которая известна специалистам по автоматическому регулированию. По материалам диссертации А. В. Башарин подготовил и опубликовал в издательстве «Энергия» в 1972 году монографию «Расчёт нелинейных систем автоматического управления», которая стала очень популярной среди инженеров. В отличие от Д. А. Башкирова А. В. Башарин предложил не только метод расчета переходных процессов в нелинейных системах, но и метод синтеза нелинейных корректирующих устройств. Под руководством профессора А. В. Башарина кафедра электропривода стала заниматься не только автоматическим управлением электроприводом, но и автоматическим управлением промышленным оборудованием. Многие годы он был заместителем председателя научно-методического совета Министерства высшего образования СССР по специальности 0628 – «Электропривод и автоматизация промышленных установок». По его предложению в 1962 году кафедра электропривода переименовывается в кафедру электрификации и автоматизации производства. Студентам этой кафедры, как и студентам кафедры САУ, А. В. Башарин читает большой двухсеместровый курс по теории автоматического управления. Вместе с А. В. Башариным большой вклад в развитие кафедры ЭАП вложили его соратники – доценты В. Г. Кепперман, А. Ю. Поль, А. А. Зыков, Ф. Н. Голубев и другие.

Юрий Анатольевич Борцов переехал в 1965 году в Ленинград из Челябинска, где он работал в политехническом институте, и становится доцентом кафедры электрификации и автоматизации промышленности. Благодаря своим личным качествам характера, в первую очередь, доброжелательности и общительности, Юрий Анатольевич быстро стал своим человеком не только на факультете, но и в институте. На кафедре он сумел организовать самостоятельную научную группу, основным направлением работы которой стала разработка адаптивных промышленных электроприводов и следящих систем. Сам Юрий Анатольевич усиленно занимался подготовкой докторской диссертации, в которой значительное место уделено вопросам учёта жесткости редукторов в электроприводах. В 1973 году Ю.А. Борцов успешно защищает докторскую диссертацию на тему:

«Обобщенные структурно-топологические методы исследования динамических промышленных систем электропривода» и становится вторым профессором на кафедре ЭАП.

В 1967 году в ЛЭТИ по инициативе профессоров **Бориса Ивановича Норневского**, **Исаака Рубиновича Фрейдзона**, **Виктора Ивановича Винокурова** и большой поддержке и.о. ректора института А. А. Вавилова организуется новый факультет – факультет корабельной электротехники и автоматики (ФКЭА). Факультет размещается в историческом здании на улице профессора Попова, которое выделяется институту для этой цели.

Первым деканом ФКЭА становится Б. И. Норневский. Борис Иванович ещё в довоенные годы был известным специалистом в области судовой автоматики. Он был автором большого числа статей, монографий и учебных пособий по судовому электрооборудованию и электродвигателям. Многие годы он возглавлял в ЛЭТИ кафедру электрооборудования судов, которая готовила инженеров по одноименной специальности 0612. Под руководством Б. И. Норневского в институте в 50-е годы проводились работы по Постановлению Правительства, связанные с автоматизацией электроэнергетических установок на атомных ледоколах. В одной из таких работ по созданию систем управления с роторолами (электромашинными усилителями с продольным полем) участвовал А. А. Вавилов. Б. И. Норневский был членом учёных советов многих ведущих организаций – ЦНИИ «Аврора», ЦНИИ имени А. Н. Крылова и других. По совместительству он читал лекции в Ленинградском высшем мореходном училище, Ленинградском институте водного транспорта и Ленинградском арктическом училище. В соавторстве с профессором Д.В. Васильевым и доцентом В. А. Михайловым профессор Б. И. Норневский написал учебник «Судовые автоматизированные установки» (1961) и учебное пособие «Автоматизация судовых установок» (1965). Оба с грифом Минвуза СССР и первые в стране по этой дисциплине. После Б. И. Норневского кафедрой электрооборудования и автоматизации судов с 1980 по 1988 годы руководил профессор А. В. Мозгалеvский, а с 1988 по 1996 годы профессор П. Н. Токарев. До

последнего времени кафедрой электропривода и автоматизации судов руководил профессор С. Н. Турусов.

Исаак Рубинович Фрейдзон, так же как и Б. И. Норневский, был известным специалистом в области судовой автоматики и управления. Многие годы он руководил в ЛЭТИ военно-морской кафедрой. Среди молодых офицеров – преподавателей этой кафедры были талантливые инженеры и учёные. Работая на кафедре, они готовили и защищали кандидатские и докторские диссертации. Одним из таких преподавателей был Андрей Васильевич Мозгалевский, который пришёл на кафедру в 1956 году и начал заниматься проблемами технической диагностики и автоматического контроля. Это направление стало в последствии основным научным направлением военно-морской кафедры. А. В. Мозгалевский организовал и многие годы возглавлял научную школу ЛЭТИ по этому направлению. Под его руководством подготовили и защитили кандидатские и докторские диссертации его ученики Д. В. Гаскаров, В. П. Калявин и другие. И. Р. Фрейдзон был автором большого числа публикаций по корабельным автоматическим системам и устройствам. Его авторитет как учёного был очень высоким не только в промышленности и на флоте, но и в академической среде. В течение многих лет он был членом научного совета АН СССР по кибернетике, который сформировал и возглавлял академик АН СССР А. И. Берг.

Основным направлением педагогической и научной деятельности ФКЭА становится автоматизация и управление кораблей. В составе факультета с самого его основания работали следующие выпускающие кафедры: «Электрооборудование судов» по специальности 0612 «Электрооборудование судов» во главе с профессором Б. И. Норневским; «Корабельная радиотехника» по специальности 0701 «Радиотехника» во главе с профессором В.И. Винокуровым; одноименная кафедра по специальности 0625 «Корабельные системы управления» во главе с профессором И. Р. Фрейдзоном; кафедра «Гироскопические и автономные системы» по специальности 0609 «Гироскопические приборы и устройства» во главе с профессором П. И. Сайдовым. Все кафедры факультета имели прочную связь не только с промышленными и научно-исследовательскими

организациями министерства судостроительной промышленности Ленинграда, но и с предприятиями других министерств, связанных с флотом. Многие ведущие сотрудники этих организаций были по совместительству преподавателями на кафедрах факультета. Большую работу по подготовке научных кадров высшей квалификации в области судовой автоматики и управления через аспирантуру и докторантуру института проводили все кафедры ФКЭА. К концу семидесятых годов, благодаря успешной работе факультета, ЛЭТИ стал ведущим вузом в стране в области подготовки кадров и научной работы по направлению, связанному с автоматизацией и управлением морских объектов. Среди преподавателей и сотрудников факультета, подготовивших и защитивших докторские диссертации по системам автоматического управления подводными аппаратами, были **Юрий Александрович Лукомский** и **Орест Сергеевич Попов**. Они стали в последствии профессорами и известными специалистами не только в нашей стране, но и за рубежом. Ю. А. Лукомский после И. Р. Фрейдзона с 1982 года заведует кафедрой и руководит научно-методическим советом по специальности «Корабельные системы управления». В период с 1988 по 1999 год он был деканом ФКЭА. О. С. Попов перешёл в ЛИАП и стал там преемником профессора И. А. Огурка. С 1981 года по 1999 год он заведовал кафедрой электрооборудования самолётов. Они оба поддерживали хорошую связь с кафедрой автоматики и телемеханики.

Кафедра «Гироскопические приборы и устройства» в 1978 году была переименована в кафедру автономных систем навигации и управления, а с 1985 года, после объединения с кафедрой теоретической механики, стала называться «Автономная навигация, управление и механика». После П. И. Сайдова в течение многих лет кафедрой руководил профессор **Дмитрий Павлович Лукьянов**, который пришел в ЛЭТИ из Военно-воздушной инженерной академии имени А. Ф. Можайского. Доктор технических наук Д. П. Лукьянов к этому времени был известным специалистом в области лазерных навигационных приборов. По его инициативе на кафедре сформировалось научное направление, связанное с исследованием и проектированием лазерных измерительных и навигационных систем стабилизации, ориентации и управления. В настоящее время кафедра

входит в состав факультета приборостроения, биомедицинской и экологической инженерии и называется «Лазерные измерительные и навигационные системы». Кафедру возглавляет профессор **Юрий Владимирович Филатов**.

В конце 60-х годов в состав научно-исследовательской части ЛЭТИ вошло Особое конструкторское бюро биомедицинской кибернетики (ОКБ БИМК), возглавляемое лауреатом Ленинской премии, доктором технических наук, профессором **Владимиром Михайловичем Ахутиным**. Он же возглавил кафедру биомедицинской электроники и охраны среды (БМЭ и ОС), организованную профессором О. Б. Лурье ещё в 1962 году при активном содействии академика А. И. Берга. Основным направлением в работе кафедры становится разработка различных автоматизированных биотехнических систем, различного назначения: для медицины и спорта, для целей эргономики, для аэрокосмических исследований, для гидробионических задач. Ближайшим соратником В. М. Ахутина становится доцент Е. П. Попечителей, который являлся его заместителем. Впоследствии он защитил докторскую диссертацию и стал преемником В. М. Ахутина на посту заведующего кафедрой. С 1976 года под руководством В. М. Ахутина кафедра БМЭ и ОС становится ведущей в стране по этой специальности.

В. М. Ахутин был очень колоритной личностью среди учёных Ленинграда, работающих в области медицинского приборостроения и кибернетики. В. М. Ахутин окончил Военно-морское инженерное училище имени Ф. Э. Дзержинского и по окончании его служил во флоте, где стал блестящим морским офицером в звании капитана первого ранга. После демобилизации из флота он стал заниматься медицинским приборостроением и организовал в Ленинграде конструкторское бюро по разработке биомедицинских приборов. Помимо того, что он был выдающимся инженером и прекрасным организатором В. М. Ахутин обладал способностями в самых разнообразных областях. Одним из его замечательных талантов был талант художника. В его квартире все стены украшены его прекрасными картинами, основная тема которых морские пейзажи. За свою жизнь В. М. Ахутин побывал во многих местах нашей планеты. Всё это нашло отражения в его рисунках и картинах. Владимир Михайлович обладал даром и прекрасного рас-

сказчика. Если бы он стал писателем, он и там, наверняка, добился бы успеха. Мне довелось познакомиться с В. М. Ахутином ещё до его работы в ЛЭТИ, когда ОКБ было в составе СЗПИ. Знакомство произошло в ленинградском яхт-клубе, где базировалась знаменитая «ахутинская» яхта, в то время числящаяся на балансе ОКБ, как исследовательское судно. В.М. Ахутин прекрасно владел всеми тайнами мастерства профессионального яхтсмана и все, кто побывал у него в гостях на яхте, это хорошо прочувствовали. А. А. Вавилов очень уважал и ценил В. М. Ахутина как выдающегося специалиста и интересного человека. Когда В. М. Ахутин изъявил желание вместе с своей организацией перейти в ЛЭТИ, он принял их с распростёртыми объятиями. Кафедра автоматики и телемеханики всегда поддерживала сотрудничество с ОКБ БИМК и кафедрой БМЭ и ОС. Совместно были разработаны программы по курсам «Электронные устройства» и «Основы теории автоматического управления», которые обеспечивались кафедрой автоматики и телемеханики для студентов этой специальности. После ухода В. М. Ахутина с поста заведующего кафедрой в 1999 году профессор Е. П. Попечителев стал её руководителем.

В 1968 году на кафедре автоматики и телемеханики под моим руководством в лаборатории ЭЛАП началась крупная научно-исследовательская работы с НИИ КП по разработке методов расчёта сложных гироскопических систем наведения и ориентации. Вместе со мной в этой работе приняли участие мои друзья и коллеги – доценты Е. Ф. Волков и Э. В. Сергеев. Работа была организована так, что каждый из нас отчитывался за самостоятельный раздел работы перед представителем Заказчика. Им был ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук А. С. Иванов. Так же, как и генеральный директор НИИ КП В. П. Арефьев, **Аркадий Сергеевич Иванов** – выпускник кафедры гироскопических приборов и устройств ЛЭТИ. К этому времени он стал известным специалистом в области автономной ориентации инерциальных объектов, автором большого числа работ и изобретений. В последствии он подготовил и защитил в ЛЭТИ докторскую диссертацию по автоматическим системам приведения и ориентации гироскопических приборов. В НИР было три основных раздела: анализ и синтез нелинейной системы приведения в «трубку точности» (В. Б. Яковлев), синтез системы квази-

оптимального управления внутри «трубки точности» без учета стохастических помех (Е. Ф. Волков), синтез системы управления с учётом стохастических помех внутри «трубки» (Э. В. Сергеев). Для выполнения работы, как обычно, были привлечены инженеры, аспиранты и студенты–дипломники. Среди исполнителей этой работы был мой первый дипломник **Николай Николаевич Кузьмин**, который после защиты дипломного проекта по распределению должен был работать в НИИ «Электроприбор». С самого начала он проявил себя как очень ответственный и талантливый молодой человек. Его отличительными чертами были необыкновенная корректность в поведении и аккуратность, постоянная тяга к самостоятельности в работе, а также умение очень хорошо представлять результаты проделанной работы. По моему предложению он был оставлен на кафедре для научной и преподавательской работы. С этого времени началась моя дружба и совместная работа с Николаем Николаевичем, которая продолжается и по сей день.

В шестидесятые годы проходит аспирантура у В. А. Терехова (1963–1966 гг.), Б. Ф. Фомина (1966–1969 гг.), Д. Х. Имаева (1967–1970 гг.). В. А. Терехов защищает кандидатскую диссертацию по инвариантным многоканальным системам в 1968 году, Д. Х. Имаев по нелинейным системам – в 1971 году и Б. Ф. Фомин по стохастическим системам управления – в 1972 году. Все они остаются на кафедре на преподавательскую работу в цикле управления сначала ассистентами, а потом доцентами. В цикле телемеханики после аспирантуры становятся преподавателями О. И. Шеховцов, Е. Н. Максаков и Ю. Г. Вихорев. В цикле электроники в аспирантуре учатся Г. Д. Дмитриевич, В. А. Михалков, Г. И. Хорьков, Л. В. Сергиевич, Н. К. Перков, которые потом становятся преподавателями. К концу шестидесятых годов кафедра автоматики и телемеханики – одна из трёх самых больших выпускающих кафедр в институте. Две другие – это кафедра вычислительной техники и кафедра диэлектриков и полупроводников. В помощь заведующему кафедрой назначается два заместителя: один – по научной работе доцент Е. Ф. Волков, другой – по учебной работе доцент А. И. Солодовников. В 1969 году преподавательский коллектив кафедры состоит из 36

человек: семь профессоров (А. В. Фатеев, В. И. Анисимов, А. А. Вавилов, В. А. Олейников, Л. П. Смольников, В. А. Тимофеев, Р. И. Юргенсон); 17 доцентов (Ю. В. Аветов, Б. И. Аранович, Л. И. Байда, Е. Ф. Волков, Ю. Г. Вихорев, Д. С. Гектор, Н. С. Зотов, Ф. Ф. Котченко, Ю. Г. Кочинев, С. С. Рыбак, Э. В. Сергеев, А. А. Семенкович, Г. Н. Соколов, Б. Я. Советов, А. И. Солодовников, П. М. Тимошинов, В. Б. Яковлев.); один старший преподаватель (Н. В. Соловьёв), 11 ассистентов (П. П. Азбелев, А. А. Безвиконный, Г. Н. Кабанова, Ю. Т. Лячек, Е. Н. Максаков, В. А. Максимович, В. А. Терехов, В. М. Подлесная А. М. Пришвин, Е. Л. Рухман, О. И. Шеховцов). Заведующим лабораториями кафедры был инженер-подполковник в отставке Виктор Фёдорович Максимов, а секретарем кафедры – Таисия Петровна Каюрова. Оба они были очень старательными работниками и большими патриотами кафедры.

2.5. Научно-методический совет по специальности: выход на Всесоюзный уровень

В 1968 году А.А. Вавилов становится председателем научно-методического совета Министерства высшего образования СССР по специальности 0606. Меня он назначил учёным секретарём. Научно-методический совет первого состава включал 25 членов, которыми были Е. В. Арменский (МИЭМ), Н. А. Бабаков (МИЭРА), А. Т. Барабанов (Сев.ПИ), Ю. К. Брезе (НЭТИ), В. В. Буйнявичус (Каун.ПИ), М.А. Гаврилюк (Львовский ПИ), О. А. Горяинов (МИЭРА), В. Н. Долматов (ТРТИ), Б. И. Доманский (ЛПИ), М. В. Ефимов (МПИ), В. М. Журавлёв (ФрПИ), Ю.М. Коршунов (РРТИ), П. В. Куропаткин (СЗПИ), В. Н. Костюк (КПИ), В. Г. Лисенко (УПИ), В. П. Миловзоров (РРТИ), И. А. Набиев (АзНХИ), В. А. Нетушил (МЭИ), Ю. А. Сабинин (ЛИТМО), Саватеев (ВЗИ), П. Л. Савельев (РПИ), С. В. Страхов (МИИЖТ), А. В. Фатеев (ЛЭТИ), В. Б. Яковлев (ЛЭТИ). В 1969 году профессор А. В. Фатеев назначается председателем вновь созданного Головного совета по автоматике и системам управления Министерства высшего и среднего образования РСФСР. Учёным секретарём этого совета назначается доцент В. А. Терехов. Таким образом, к концу шестидесятых годов кафедра автоматике и телемеханики. ЛЭТИ становится

ведущей кафедрой в стране по специальности 0606 «Автоматика и телемеханика» и направлению « Автоматика и системы управления».

Одним из заместителей председателя научно-методического совета (НМС) по специальности 0606 длительное время являлся **Олег Александрович Горяинов** – проректор Московского института радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА). Он был профессором кафедры автоматики и телемеханики этого института, которую возглавлял тогда профессор **Николай Александрович Бабаков**. В МИРЭА в это же время, кроме этой кафедры по специальности 0606, была выпускающая кафедра академика АН СССР Н. А. Пилюгина, которая размещалась непосредственно на его фирме, где преподавателями были её сотрудники. Фирма Н. А. Пилюгина была основным разработчиком систем управления летательными аппаратами в нашей стране. Кроме этого, была кафедра автоматических систем, которая готовила инженеров по специальности 0624. Этой кафедрой по совместительству заведовал член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов. О. А. Горяинов был известным специалистом в области телемеханических систем, одним из авторов книги О. А. Горяинов и М. А. Райнес «Основы телемеханики и телеуправления». Вместе с А. А. Вавиловым, Олег Александрович руководил работой совета. Также как и Б. И. Доманский, О. А. Горяинов много сделал для укрепления и развития специальности 0606. Его хорошо знали и уважали в республиканском и в союзном Министерствах образования. Олег Александрович поражал всех необычайной простотой в общении, и тем, что не расставался с папиросой «Беломор» во рту, прикуривая сразу следующую от предыдущей. Он заговаривал с новыми для него людьми, как со своими старыми и близкими знакомыми, будто они расстались с ним только вчера. Уже в 60-е годы О. А. Горяинов говорил, что в телемеханике никакой механики не осталось и более правильно заменить этот термин более подходящим словом, отражающим процессы обработки, передачи и информации. У всех, кто близко знал Олега Александровича, он остался в памяти примером необыкновенной человечности и простоты. Впоследствии кафедрой автоматики и телемеханики МИРЭА стал заведовать член-корреспондент АН СССР **Евгений Дмитриевич Теряев**, в то

время бывший учёным секретарем отделения механики и процессов управления АН СССР.

На заседаниях НМС в шестидесятые годы шли жаркие споры между членами совета о содержании и объёме часов курсов по теоретическим основам электротехники и теоретической механике, содержании курса математические основы кибернетики, распределению часов между курсами по элементам и устройствам, вычислительной технике, теории автоматического управления и телемеханике. Бурный рост производства и распространения вычислительной техники в системах автоматизации требовал увеличения объёма часов для подготовки инженеров по вычислительным машинам и их применению для управления. Были исключены из учебного плана, как обязательные, курсы по теории электромагнитного поля, деталям машин, прикладной механике, сопротивлению материалов, начертательной геометрии, технологии металлов, теплотехнике. Курсы по электрическим машинам и управлению электроприводом были сокращены и объединены в один курс «Электромашинные устройства автоматики». Особую роль в работе НМС играли профессора **Сергей Владимирович Страхов** и **Владимир Анатольевич Нетушил**. Первый был заведующим кафедрой автоматики и телемеханики МИИТ, а второй заведовал кафедрой автоматики МЭИ. Сергей Владимирович и Владимир Анатольевич не пропускали ни одного заседания совета. Четко выполняли все поручения и активно участвовали в обсуждениях всех спорных вопросов. Благодаря их авторитету и твердой объективной позиции достигался необходимый консенсус при окончательном принятии решений по самым спорным вопросам. С. В. Страхов и В. А. Нетушил были авторами одного из самых популярных в то время учебников по теоретическим основам электротехники. Оба они были членами союзной методической комиссии по этому предмету и авторами обязательной министерской программы по этому курсу для всех инженеров-электриков. Большую роль в модернизации специальности в эти годы сыграл и профессор **Юрий Алексеевич Сабинин** – заведующий кафедрой автоматики и телемеханики ЛИТМО – авторитетный специалист по электромеханике и электроприводу. Он глубоко и

правильно понимал смысл происходящей научно-технической революции и поддерживал принимаемое направление развития нашей специальности. Много полезных предложений в содержание подготовки по специальности внесли профессора А. Т. Барабанов, Ю. М. Коршунов, П. В. Куропаткин.

До 1969 года специальность 0606 не имела специализаций. Большинство существовавших в то время выпускающих по этой специальности кафедр можно было разделить на три группы. Кафедры, готовящие инженеров по техническим средствам автоматики и телемеханики, кафедры, готовящие специалистов по системам автоматического управления и обработки информации, и кафедры, которые готовили инженеров и по средствам и по системам. В то же время в рамках одной специальности было очень трудно в типовом учебном плане, рассчитанном на пятилетнее обучение, совместить подготовку инженеров по элементам и устройствам автоматики и телемеханики с подготовкой инженеров по системам управления и обработки информации. Развитие теории управления, теории информации и теории автоматов, феноменальные достижения в электронике и электромагнитной технике, бурный рост вычислительной техники, появление управляющих машин и микропроцессоров, непрерывное обновление элементной базы в автоматике и телемеханике настоятельно требовали введения новых курсов. Поэтому на заседаниях научно-методического совета между членами совета постоянно возникали споры по поводу необходимых дисциплин специальности. Поэтому на заседании научно-методического совета, который происходил в ЛЭТИ в 1969 году, мною было предложено определить перечень обязательных дисциплин, входящих в типовом учебном плане общую часть специальности и ввести дисциплины двух специализаций – «Элементы и устройства автоматики и телемеханики» и «Схемы и системы автоматики и телемеханики». При таком раскладе первая специализация готовила бы инженеров приборостроителей по техническим средствам в области автоматики и телемеханики, а вторая специализация уже тогда была бы ориентирована на подготовку инженеров-системотехников или системных аналитиков с более глубокой подготовкой по теоретическим вопросам в области систем управления и обработки информации. В

результате был разработан новый типовой учебный план, в котором общетеоретическая подготовка инженеров по автоматике и телемеханике включала в себя четырехсеместровый курс высшей математики, трёхсеместровый курс физики и односеместровый курс химии. Общеинженерная подготовка включала в себя курсы по инженерной графике на два семестра, теоретической механике на один семестр, теоретическим основам электротехники на три семестра, метрологии и электрическим измерениям на один семестр, программированию на три семестра, вычислительным методам и применению ЭВМ на один семестр. В качестве обязательных дисциплин специальности, являющихся общими для обеих специализации, были определены следующие: «Электронные устройства автоматики и телемеханики» на три семестра, «Электромагнитные устройства автоматики» на один семестр, «Электромашинные устройства автоматики» на один семестр, «Основы кибернетики» на один семестр, «Вычислительные машины» на два семестра, «Теория автоматического управления» на два семестра и «Телемеханика» на два семестра.

Первая специализация по элементам и устройствам автоматики и телемеханики включала в себя четыре обязательные дисциплины:

1. Конструирование и технология производства средств автоматики и телемеханики.
2. Следящие системы и регуляторы.
3. Технические средства автоматики и телемеханики.
4. Проектирование средств автоматики и телемеханики.

Вторая специализация по схемам и системам также включала в себя четыре дисциплины:

1. Моделирование и идентификация систем и объектов управления.
2. Оптимальные и адаптивные системы.
3. Управление сложными системами.
4. Проектирование автоматических и телемеханических систем.

По второй и четвёртой дисциплинам в каждой специализации предусматривались курсовые проекты.

Разработанный учебный план позволял готовить инженеров по автоматике и телемеханике, которые независимо от специализации имели основательную подготовку в области технических средств (курсы по электронным, электромагнитным и электромашинным устройствам); глубокие знания по теории систем автоматического управления, передачи и обработки информации (курсы по математическим основам кибернетики, теории автоматического управления и телемеханике); необходимые знания в области программирования и вычислительной техники (курсы по программированию, вычислительным методам и применению ЭВМ и вычислительным машинам). В тоже время наличие двух специализаций позволило включить в подготовку инженеров по элементам и устройствам новые курсы по дисциплинам «Следящие системы и регуляторы» и «Технические средства автоматики и телемеханики», а в подготовку инженеров по системам – новые курсы «Моделирование и идентификация систем и объектов управления», «Оптимальные и адаптивные системы» и «Сложные системы управления». В зависимости от возможностей и интересов той или иной кафедры, а также от потребностей потребителей выпускников, каждая выпускающая кафедра могла сама определять специализации, по которым она будет готовить и углублять знания будущего инженера. Кроме этого каждая кафедра по своему усмотрению могла вводить в учебный план дополнительные курсы, не предусмотренные учебным планом, а устанавливаемые Учёным советом вуза. Таких проблем не было у кафедр, которые были в вузах со сроком обучения пять с половиной лет. Они готовили инженеров не по типовым, а индивидуальным планам. Однако индивидуальный план должен был включать в себя все необходимые позиции типового учебного плана. Было принято решение о максимально возможном числе часов, которое выделялось в типовом учебном плане на дисциплины, устанавливаемые советом вуза.

В подготовке и обсуждении программ по общетеоретическим, общеинженерным и специальным дисциплинам обычно участвовали все члены совета. Однако для определённости и чёткой работы на следующем заседании совет поручал разработку той или иной программы конкретным авторам,

наиболее авторитетным специалистам по данной дисциплине. Программы по электронным устройствам автоматики и телемеханики, как правило, разрабатывали представители кафедр ЛПИ, МИЭМ, Львовского ПИ, КПИ и Новочеркасского ПИ. По электромагнитным и электромашинным устройствам программы готовили представители кафедр ЛИТМО, Куйбышевского ПИ и МИИЖТ. Программы по математическим основам кибернетики разрабатывали представители кафедр Рязанского РТИ, Севастопольского приборостроительного института, МИИЖТ и ЛЭТИ. По программированию и вычислительным машинам программы готовили представители ЛПИ и ЛЭТИ. Программы по теории автоматического управления представители ЛЭТИ, Севастопольского приборостроительного института, МИИЖТ, ТРТИ, а по телемеханике – представители кафедр МРЭА, МИЭМ, АзПИ, ЛИТМО и ЛЭТИ.

При утверждении нового учебного плана особенно много споров было о содержании программ по курсам «Телемеханика», «Основы кибернетики», «Теория автоматического управления», «Оптимальные и адаптивные системы», «Следящие системы и регуляторы», «Управление сложными системами». Дисциплина «Телемеханика» всё более преобразовывалась в курс по методам кодирования, способам передачи, обработки и хранения цифровой информации. Значительное место требовалось уделить вопросам помехоустойчивости и надежности систем, а также каналам передачи информации. В результате было принято решение о возможности введения соответствующих дополнительных курсов за счёт дисциплин по выбору или совета вуза там, где в силу каких-либо причин требуется более глубокая и расширенная подготовка по телемеханике.

Курс «Основы кибернетики» читался после курса высшей математики и предшествовал курсам по теории автоматического управления и телемеханики. Часть членов совета считала, что этот курс по существу является курсом по дополнительным главам математики, которые необходимы для специальности, но не вошли в основной курс высшей математики. Другая часть членов совета считала, что содержание этой дисциплины должно включать математические основы основных разделов кибернетики теории управления, теории информации

и теории автоматов. Третьи предлагали основными разделами курса сделать: численные методы решения дифференциальных уравнений, методы оптимизации и основы функционального анализа. В результате было принято решение, что основными разделами дисциплины «Основы кибернетики» должны быть математические основы теории управления, теории автоматов и теории информации. Программу по этому курсу поручили готовить представителям Рязанского радиотехнического и Севастопольского приборостроительного институтов профессорам Ю.М. Коршунову и А. Т. Барабанову. Ю. М. Коршунов впоследствии написал и издал в издательстве «Высшая школа» учебное пособие «Математические основы кибернетики» с грифом Министерства высшего образования СССР.

Бурное развитие теории автоматического управления, появление её новых разделов, связанных с методами математического описания, анализа и синтеза различных классов систем линейных, нелинейных, дискретных, распределённых, нестационарных, стохастических, многомерных и многосвязных. Появление так называемой современной теории управления, базировалось на аппарате пространства состояний, алгебраических матричных методах. Стремительное развитие теории оптимального управления и формирование теории самонастраивающихся систем. Всё это требовало расширения курса теории автоматического управления и увеличения объёма часов по этому курсу. При этом было необходимо определить фундаментальную идеологическую часть курса, которая полезна всем инженерам для формирования системного подхода ко всем явлениям окружающего нас антропогенного мира и природы и ту часть, которая необходима инженерам-специалистам по созданию систем и средств автоматизации и управления. В результате было определено содержание основного курса по теории автоматического управления. Он должен был включать четыре основных раздела: постановку задач и цели автоматического управления, модели систем управления, анализ систем и синтез систем. По классам систем в основном курсе должны рассматриваться линейные детерминированные и стохастические системы, нелинейные и дискретные детерминированные системы. Отдельно вводился для второй специализации курс по оптимальным и адаптивным системам. Программу

по этому курсу было поручено подготовить заведующему кафедрой СЗПИ профессору П. В. Куропаткину. Впоследствии он подготовил и опубликовал в издательстве «Высшая школа» году учебное пособие «Оптимальные и адаптивные системы автоматического управления» с грифом Министерства высшего образования СССР. Все остальные разделы теории автоматического управления при необходимости должны были читаться в дополнительных курсах за счёт часов по выбору или по решению совета вуза.

Дисциплина «Следящие системы и регуляторы» должна была быть посвящена описанию принципов реализации различных типов аналоговых и цифровых следящих систем, систем управления электроприводами, систем автоматического регулирования с промышленными регуляторами и применению методов теории автоматического управления для анализа и синтеза этих систем. Подготовка программы была поручена профессору Ю. А. Сабинину. Дисциплина «Управление сложными системами» должна была быть посвящена проблемам управления организационно-экономическими системами и сложными динамическими объектами с неявной структурой и объектами большой размерности. Первый вариант программы для этого курса должна была готовить кафедра автоматики ЛЭТИ.

Наряду с курсами по управлению и телемеханики в 60-е годы серьёзной модернизации подверглись дисциплины по электронным, электромагнитным и электромеханическим устройствам автоматики. Их содержание существенно изменилось в связи с изменениями элементной базы и появлением интегральных схем. Всё это нашло отражение в учебных пособиях по этим курсам, которые издавались во внутривузовских и центральных издательствах. Бурное развитие вычислительной техники, её постоянное совершенствование и распространение потребовало введения учебный план новых курсов по программированию, вычислительным методам и применению ЭВМ, микропроцессорным устройствам автоматики и телемеханики, применению управляющих машин. Из всех существовавших в то время специальностей специальность 0606 была наиболее насыщенной в области вычислительной техники, поскольку построение современных

средств и систем автоматического управления, передачи и преобразования информации уже тогда было немыслимо без вычислительных устройств. По существу уже в начале 70-х годов наша специальность стала готовить инженеров по применению вычислительных машин для построения автоматических и автоматизированных средств и систем управления и обработки информации.

В работе совета в эти годы активное участие принимал профессор В. А. Нетушил, который много лет заведовал кафедрой автоматики в МЭИ, одной из самых сильных кафедр по специальности 0606 в нашей стране. На этой кафедре работали профессорами её первый заведующий, один из основоположников нашей специальности Егоров, будущий заведующий этой кафедрой **Герман Карлович Круг**, сын знаменитого **Карла Иосифовича Круга**, одного из корифеев отечественной электротехники, профессор **Яков Залманович Цыпкин** – крупнейший учёный в мире по дискретным системам автоматического управления. На кафедре проводились большие по объёму финансирования важные научно-исследовательские работы в области автоматизации атомных станций и технологических процессов в различных отраслях промышленности. Под редакцией В. А. Нетушила сотрудники кафедры подготовили и издали в 1968 (часть I) и в 1972 (часть II) годах один из первых в стране учебников по теории автоматического управления с грифом Министерства высшего образования СССР. Через аспиран-туру кафедры автоматики МЭИ прошли подготовку многие будущие профессора вузов РФ и столичных вузов союзных республик.

В 1969 году заведующим кафедрой автоматики МЭИ становится профессор Г. К. Круг. Профессор В. А. Нетушил перешёл в МИХМ, где заведовал кафедрой автоматизации технологических процессов. Под руководством Г. К. Круга на кафедре всё более широко используется цифровая вычислительная техника не только в научных работах, но и в учебном процессе, разворачиваются работы по автоматизации научного эксперимента и промышленных испытаний. По этому направлению организуется проблемная лаборатория. Сам Г. К. Круг одним из первых в стране поставил на своей кафедре новый курс для студентов нашей

специальности по теории и применению управляющих машин. В эти годы на кафедре автоматики МЭИ создаются уникальные учебные лаборатории по локальным системам автоматического управления, моделированию систем управления и цифровым системам управления и контроля с фронтальным методом обучения студентов. Доцент кафедры Г. С. Чхартхишвили пишет и издаёт одно из первых в стране учебных пособий по цифровому моделированию автоматических систем управления. Деятельность Г. К. Круга в составе НМС способствовала развитию специальности в сторону более широкого применения и использования вычислительной техники в автоматических системах, переходу к подготовке инженеров по автоматизации научных исследований и технологических процессов. Ближайшими соратниками на кафедре были О. М. Державин, Н. Б. Филаретов, которые впоследствии стали докторами наук и профессорами.

Вместе с кафедрами автоматики ЛЭТИ и МЭИ важную роль в становлении и развитии специальности всегда играла кафедра автоматики и вычислительной техники ЛПИ, которую организовал и возглавлял с 1933 года по 1971 год профессор **Борис Иосифович Доманский** – один из основоположников специальности в нашей стране, первый председатель НМС, руководитель научной школы ЛПИ в области автоматики. Основным научным направлением кафедры при Б. И. Доманском было автоматизация процессов управления в крупных энергетических системах, связанные с созданием в стране Единой энергосистемы СССР. Эти работы возглавлял доцент **Евгений Иванович Юревич**. Проблеме управления объединёнными энергосистемами была посвящена его докторская диссертация, которую он защитил в 1964 году. В этом же году защитил докторскую диссертацию по методам моделирования и аналоговым счётно-решающим устройствам доцент А. М. Сучилин. Начатые Е. И. Юревичем работы в области управления энергосистемами далее развивали Р. П. Строганов, В. Н. Козлов, Л. В. Бобко, В. С. Заборовский, В. Н. Шашихин и другие. Ещё в пятидесятые годы на заре развития вычислительной техники Б. И. Доманский дальновидно оценил её важную роль в автоматике и системах управления. С 1958 года на кафедре формируются коллективы по созданию средств и систем сначала

аналоговой, а позже цифровой вычислительной техники, а также устройств электроники. Направление электроники возглавил В. К. Захаров. Наиболее существенный вклад в развитие направления аналоговой вычислительной техники на кафедре внесли А. М. Сучилин, Е. И. Юревич, Р. П. Строганов. Б. И. Доманский всячески поддерживал на кафедре первые научные работы в области разработки и применения цифровой вычислительной техники для управления, в которых участвовали тогда совсем молодые преподаватели В. Д. Ефремов, В. Г. Колосов, В. Ф. Мелехин и другие. Первые работы по этому направлению были связаны с разработкой и исследованием кассовых аппаратов на базе средств вычислительной техники. Далее важным этапом (1959–1963 гг.) стала работа над созданием малой вычислительной машины (МВМ) по заданию НИИ электрофизической аппаратуры для атомной промышленности. На базе результатов этой работы основными разработчиками МВМ были защищены кандидатские диссертации и приобретён опыт, позволивший подготовить новые учебные курсы и циклы лабораторных работ для обучения студентов основам вычислительной техники. Дальнейшее развитие направления вычислительной техники было связано с разработкой нескольких поколений вычислительных комплексов для контроля и обнаружения неисправностей летательных аппаратов перед стартом, выполненной по договорам с организацией «Зарница», вошедшей позднее в НПО «Ленинец».

Многие крупные учёные в области автоматики и вычислительной техники были выпускниками и преподавателями кафедры автоматики и вычислительной техники ЛПИ. Выдающимися представителями этой научной школы стали академик АН СССР **Авенир Аркадьевич Воронов** и член-корреспондент АН СССР **Борис Степанович Сотсков**, заслуженные деятели науки и техники РСФСР, профессора Е. И. Юревич, М. Б. Игнатъев, В. Д. Ефремов, В. Г. Колосов, В. Н. Козлов, А. А. Денисов, А. А. Ерофеев, В. Ф. Мелехин, сами создавшие самостоятельные научные коллективы. В шестидесятые годы я впервые побывал на кафедре автоматики ЛПИ. Доцент кафедры Владимир Андреевич Романов был оппонентом моей кандидатской диссертации (а позже, в 1968 году, оппонентом по

диссертации В.А. Терехова). Тогда же через В. К. Захарова я познакомился с ассистентом А. А. Денисовым, который при поддержке Б. И. Доманского начал и далее развивал новое научное направление – электрофлюидику. Основу этого направления составляла общность математического описания процессов в электрических и гидравлических средах. А. А. Денисов подготовил и защитил в 1964 году кандидатскую диссертацию и продолжал работать над проблемами управления потоками жидкости с помощью электрических сигналов. В 1970 году он защитил и докторскую диссертацию, которая была посвящена разработке теории электрофлюидики и применению её для создания различных преобразователей, используемых в системах автоматизации и управления.

В 1968 году я впервые побывал на кафедре автоматики и телемеханики Таганрогского радиотехнического института (ТРТИ), где был в составе комиссии Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР вместе с доцентами ЛЭТИ П. В. Тимошиновым и Ю. В. Егоровым. В составе комиссии были также москвичи из МИЭМ и МИРЭА. Один из них имел фамилию Злодеев, очень подходящую для члена комиссии по проверке работы института. Комиссию возглавлял **Владимир Александрович Кузьмин**, один из заместителей начальника управления по техническим вузам Министерства. В результате работы комиссии, деятельность действующего ректора института была признана неудовлетворительной, и новым ректором ТРТИ был назначен проректор по научной работе, доктор технических наук, профессор **Александр Васильевич Каляев**, крупный специалист в области вычислительной техники, который впоследствии стал академиком РАН. В этой поездке я впервые близко познакомился с доцентом **Юрием Васильевичем Егоровым**, очень квалифицированным специалистом в области теоретической радиотехники и прекрасным человеком. За несколько дней командировки мы хорошо узнали друг друга и стали близкими товарищами. Юрий Васильевич работал на кафедре теоретических основ радиотехники, которой многие годы заведовал крупный учёный и очень необычный и талантливый человек профессор Юрий Яковлевич

Юров. Среди учеников Ю. Я. Юрова было много выдающихся специалистов в области теоретической радиотехники и сверхвысоких частот.

Одним из таких известных специалистов был профессор **Орест Генрихович Вендик** – автор одной из первых в мире монографий по проблемам антенн с немеханическим движением луча, определивший приоритет отечественной науки в этой области радиотехники. Учеником Ю. Я. Юрова был и Ю. В. Егоров, который впоследствии защитил докторскую диссертацию, стал профессором и заведующим этой кафедрой. Юрий Васильевич занимался проблемами использования акустооптического эффекта, существо которого состоит во взаимодействии лазерного луча с акустической волной в прозрачном кристалле. Аппаратура, построенная на этом эффекте, обладает очень высокой скоростью обработки информации. С Ю. В. Егоровым я продолжал дружить и после таганрогской командировки. На многие явления человеческого бытия у нас оказалось почти полное совпадение взглядов, а поэтому общение доставляло обоим нам много радости и удовлетворения. Учеником и ближайшим коллегой Ю. В. Егорова по кафедре был доцент **Виктор Николаевич Ушаков**, который потом тоже защитил докторскую диссертацию и стал профессором кафедры. В девяностые годы В. Н. Ушаков был назначен проректором ЛЭТИ по учебной работе, а после трагической смерти Ю. В. Егорова в 1999 году (его сбил автомобиль недалеко от института на набережной Невки) возглавил кафедру ТОР.

Кафедру автоматики и телемеханики ТРТИ возглавлял очень толковый и деликатный человек доцент **Рэм Григорьевич Долматов**. На кафедре работали очень способные молодые преподаватели **Николай Григорьевич Малышев**, **Владимир Василевич Васильев**, **Анатолий Аркадьевич Колесников** и А. Р. Гайдук. Все они потом защитили кандидатские и докторские диссертации и стали профессорами. Трое из них были целевыми аспирантами в ЛЭТИ: В. В. Васильев и А. Р. Гайдук – на кафедре автоматики и телемеханики, а А. А. Колесников – на кафедре электропривода. Н. Г. Малышев впоследствии стал заведующим кафедрой автоматики и телемеханики, проректором и затем ректором ТРТИ, а с 1991 по 1995 годы – Министром высшего и среднего специального образования

Российской Федерации. В. В. Васильев работал заведующим кафедрой и проректором по науке Московского института гражданской авиации. А. А. Колесников возглавил кафедру автоматики и телемеханики, стал крупным учёным в области нелинейных систем управления, основоположником синергетической теории управления. Под его руководством на кафедре была подготовлена целая плеяда талантливых инженеров и научных работников в области автоматизации и управления.

Ещё при жизни А. В. Фатеева кафедра автоматики и телемеханики ЛЭТИ стала подлинной кузницей научных кадров высшей квалификации в стране в области средств и систем автоматики, теории автоматического управления и систем обработки и передачи информации. Александр Васильевич был председателем одного из немногих учёных советов по защитах диссертаций в Ленинграде по основным научным специальностям в этой области, а поэтому на кафедре проводилась предварительная защита многих докторских диссертаций, поступивших в совет. Одной из таких была предварительная и успешная защита докторской диссертации заведующего кафедрой Челябинского политехнического института И. Г. Черноруцкого, посвящённая проектированию систем автоматического управления электроприводом. Помнится и предварительная защита докторской диссертации учёного из Таллина Э. Тыугу, в которой автор предлагал новый язык для построения интеллектуальных систем автоматизированного проектирования. Эта диссертация была одной из первых работ в стране в области построения проблемно-ориентированных языков высокого уровня.

Предварительные защиты диссертаций на кафедре не всегда заканчивались положительным результатом. Такой, например, была защита диссертации Гонека, в которой автор предлагал типизацию промышленных регуляторов в зависимости от особенностей математического описания объектов управления. Диссертацию подвергли жесткой критике, как работу, не содержащую никаких новых научных результатов. Такая же участь постигла диссертацию Е. И. Баранчука, в которой предлагалась методика расчёта систем автоматического управления на несущей частоте. Авторитет кафедры и специализированных советов ЛЭТИ в ВАК был

очень высок, особенно после того, как ректор института А.А. Вавилов стал членом президиума ВАК. После смерти А. В. Фатеева председателем специализированного совета по защитах диссертаций стал профессор Р. И. Юргенсон, и поэтому практика проведения на кафедре предварительной экспертизы диссертаций сохранилась. Количество сторонних диссертаций поступавших в совет постоянно увеличивалось особенно после открытия при ЛЭТИ факультетов повышения квалификации преподавателей и переподготовки специалистов.

В 1969 году по предложению Александра Васильевича Фатеева на кафедре автоматики и телемеханики рассматривалась докторская диссертация Эдуарда Амросиевича Оганесяна, представленная к защите в нашем совете Ереванским политехническим институтом по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». После предзащиты на кафедре автору было предложено устранить отмеченные недостатки и представлять работу в совет. В качестве официальных оппонентов были рекомендованы профессора **Ратмир Александрович Полуектов** из Агрофизического института и **Ефим Натанович Розенвассер** из Ленинградского кораблестроительного института. Александр Васильевич попросил меня организовать встречу диссертанта с Р. А. Полуектовым и Е. Н. Розенвассером. Р. А. Полуектов в то время был заместителем директора по науке Агрофизического института. Е. Н. Розенвассер заведовал кафедрой систем автоматического управления в Ленинградском кораблестроительном институте и уже тогда был автором нескольких монографий по теории автоматического управления. Одна из них была посвящена интегральным методам анализа и синтеза систем, другая, написанная в соавторстве с Р. М. Юсуповым, чувствительности систем управления, а третья, ещё не изданная в то время, дискретно-непрерывным системам. Е. Н. Розенвассер побывал на кафедре автоматики и телемеханики, ознакомился с нашими результатами по частотным методам расчёта нелинейных непрерывно-дискретных систем. Позднее Е. Н. Розенвассер сам написал хорошую монографию по методам расчёта дискретных систем в непрерывном времени. Подобный подход к расчёту импульсных систем ранее использовал в своих работах **Михаил Михайлович Симкин** из Института проблем управления. Он приезжал из Москвы

к нам на кафедру и делал доклад по своей диссертации, так как кафедра автоматики ЛЭТИ была определена ведущей организацией по его работе. В беседах со мной Ефим Натанович часто говорил, что за свою жизнь он написал четыре докторских диссертации, по каждой из которых он издал монографию. Первая – по методам расчёта систем управления с помощью интегральных уравнений, вторая – по системам управления с периодически меняющимися параметрами, третья – по теории чувствительности систем управления и четвёртая – по методам расчёта дискретно-непрерывных систем.

В 1969 году при ведущих вузах Министерства высшего и среднего образования РСФСР формируются Головные советы по различным направлениям науки и образования. Головной совет по автоматике и системам управления организуется при ЛЭТИ. Первым председателем совета стал профессор А. В. Фатеев, а базовой кафедрой – кафедра автоматики и телемеханики. В течение более десяти лет, начиная с 1970 года, учёным секретарём совета работал доцент кафедры В.А. Терехов. Сотрудники кафедры принимали активное участие в работе Головного совета в составе различных комиссий по экспертизе научных и методических работ проводимых в вузах страны по различным программам и грантам. Членами Головного совета по автоматике и системам управления стали ведущие специалисты высших учебных заведений РФ в этой области, среди которых были ректоры и проректоры, деканы факультетов, заведующие кафедрами, известные профессора и доктора наук.

В 60-е годы в связи с успехами в области ракетной техники и управления в космосе, специалисты в области автоматики и процессов управления пользуются в стране большим авторитетом. Членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления избирается Е.П. Попов и ему поручается формирование при Президиуме АН Секции прикладных проблем, которая должна была способствовать внедрению передовых достижений академической науки в создание современных средств специального назначения. В это же время организуется Научный совет по навигации и управлению подвижными объектами во главе с академиком Б. Н. Петровым. В совете создается две секции: секция

управления, которой руководил Е. П. Попов и секция навигации, которой руководил академик АН СССР А. Ю. Ишлинский. Академик Б. Н. Петров становится вице-президентом АН СССР и председателем Интеркосмоса, работа которого была связана с западными странами в области освоения космического пространства. Б. Н. Наумов (в дальнейшем академик АН СССР), специалист по нелинейным системам из Института проблем управления, становится директором вновь созданного при Миприборе СССР Института управляющих машин (ИУМ), где под его руководством разрабатывались УЭВМ типа *СМ 4*, ставшей основной ЭВМ в учебной и научной работе многих кафедр нашей специальности. Из этого института впоследствии выделилась организация, впоследствии преобразованная в Институт проблем информатики АН СССР.

Подверглись модернизации в эти годы и кафедры автоматики в военных учебных заведениях. В 1960 году Военно-воздушная инженерная академия перешла из ВВС в ракетные войска с главной ориентацией на космос. Кафедра авиационной автоматики и телемеханики была переименована в кафедру систем управления ракетами и космическими аппаратами. Ведущим преподавателем на кафедре становится В. М. Пономарёв, который активно осваивает применение для исследований появившихся на кафедре больших цифровых вычислительных машин. На базе кафедры в академии организуются новые кафедры: электронных вычислительных машин, инфракрасной техники и основ автоматики. Кафедра основ автоматики становится общей кафедрой, которая читает курс теории автоматического управления для всех специальностей академии. Руководителем кафедры назначается гражданский профессор В. А. Бесекерский, которого Е. П. Попов приглашает на работу в военную академию. Вместе с В. А. Бесекерским в академию приходит и доцент С. М. Фёдоров, вскоре защитивший докторскую диссертацию по цифровым системам управления и ставший профессором кафедры основ автоматики.

60-е годы внесли важные изменения в содержание подготовки инженеров по специальности 0606 – «Автоматика и телемеханика» по сравнению с подготовкой в пятидесятых годах. За эти годы увеличилась общетеоретическая

подготовка выпускников в области математики, модернизировалась общеинженерная подготовка по теоретическим основам электротехники, теоретической механике, электронным, электромагнитным и электромеханическим устройствам автоматики и телемеханики, существенно углубилась и расширилась подготовка по программированию и вычислительной технике, теории автоматического управления и телемеханике. В специальной подготовке появились две специализации, позволяющие готовить специалиста инженера-электрика по техническим средствам автоматики и телемеханики и специалиста инженера-электрика по системам, или системного аналитика.

Глава 3. Семидесятые годы

3.1. Профессор А.А. Вавилов: третий заведующий кафедрой. Новые специальности, новые достижения

В конце 1970 года с семьей я переехал в институтский жилой дом на улице профессора Попова. Моя квартира стала своеобразным клубом интересных встреч, где регулярно бывали многие мои коллеги и друзья по институту. В этом доме жили со своими семьями многие сотрудники института: Б. И. Норневский, В. В. Пасынков, Д. В. Васильев, Н. П. Ермолин, А. В. Башарин, Ю. А. Кацман, Б. В. Шамрай, Ю. М. Таиров, Я. И. Дубинин, Н. В. Смурова, Ю. В. Солдатенков, Б. Ф. Фомин, Д. Х. Имаев, А. Ю. Польш, А. Я. Зыков и другие. Общение и соседство со многими из них было очень интересным и полезным. Одним из таких замечательных людей был доцент кафедры вычислительной техники **Яков Иванович Дубинин** и его жена преподаватель нашей кафедры **Галина Николаевна Кабанова**. Я. И. Дубинин был одним из ветеранов кафедры вычислительной техники и очень популярным среди студентов и преподавателей. Он приехал в Ленинград из Таганрога еще в довоенные годы и поступил учиться на эту кафедру. В молодости он активно занимался спортом и был прекрасным пловцом и акробатом. Яков Иванович знал бесчисленное количество народных поговорок и прибауток, которыми щедро обогащал свою речь. В его квартиру

часто приходили очень интересные люди, его бывшие сокурсники и студенты. Среди них были известные специалисты в самых разнообразных областях. Его близким другом был и один из ведущих конструкторов страны в области систем инерциальной навигации, лауреат Ленинской премии В. И. Маслевский.

В эти же годы я очень сблизился с другим преподавателем кафедры ВТ доцентом **Александром Васильевичем Плотниковым**. Александра Плотникова я знал еще со студенческих лет. Он был известной личностью среди студентов, так как был мастером спорта по акробатике и чемпионом СССР 1953 года. Очень близкими друзьями А. В. Плотникова были авторы знаменитого студенческого спектакля «Весна в ЛЭТИ» – студенты М. Гиндин, Г. Рябкин и К. Рыжов, ставшие потом известными литераторами, а также студент А. Колкер, написавший музыку к этому спектаклю, в последствие знаменитый композитор. Недаром после этого ЛЭТИ стали в шутку называть «Ленинградским эстрадно-танцевальным институтом с легким электротехническим уклоном». Также как и Я. И. Дубинин, А. В. Плотников был очень популярным человеком среди студентов и сотрудников ЛЭТИ. Он был заместителем заведующего кафедрой В. Б. Смолова по учебной работе и, в буквальном смысле, душой кафедры вычислительной техники. Неисчерпаемый источник остроумия, Александр Васильевич был известным специалистом в области автоматизированного проектирования управляющих вычислительных систем. Его хорошо знали и любили преподаватели кафедр вычислительной техники всей нашей огромной страны и стран социалистического содружества. У многих кандидатов и докторов наук по вычислительной технике, информатике и системам управления, ставших ведущими учёными и специалистами, Александр Васильевич был официальным оппонентом по их диссертациями. Его выступления на заседаниях учёных и специализированных советов всегда были по существу, очень краткими и образными. Всех всегда поражала его необыкновенная способность мгновенно улавливать суть обсуждаемых вопросов и чётко формулировать свои предложения.

В начале 70-х годов я в летнее время снимал дачу под Ленинградом в Лисьем Носу. Там же по соседству оказался доцент кафедры ЭАС **Лев Николаевич Рассудов**, у отца которого была большая дача почти на берегу залива. Много времени мы проводили вместе, обсуждая институтские и кафедральные дела, и очень сблизились и подружились. От него я многое узнал об истории развития кафедры ЭАС, её сотрудниках их деятельности в учебной и научной работе. Л. Н. Рассудов был любимым учеником профессора А. В. Башарина, хотя кроме него на кафедре работали и другие талантливые ученики Артёма Васильевича такие, как доценты В. И. Плескунин, Г. Г. Соколовский и В. В. Новиков. Все они тогда были в расцвете творческих сил и активно работали: Л. Н. Рассудов – над проблемами автоматизации намоточных станков в НПО «Ритм», В. И. Плескунин – над проблемами построения систем управления технологическими процессами производства интегральных схем в объединении «Светлана», Г. Г. Соколовский и В. В. Новиков – над проблемами автоматизации электроприводов. Впоследствии они защитили докторские диссертации и стали профессорами. Тем ни менее уже тогда на одном из заседаний научного совета лаборатории ЭЛАП профессор А. В. Башарин сказал, что своим преемником на кафедре он считает Л. Н. Рассудова и, прежде всего, за его доброту, человечность и глубокое чувство ответственности по отношению к людям и делам кафедры, факультета и института. Постоянным участником встреч с Л. Н. Рассудовым в Лисьем Носу был выпускник нашей кафедры, доцент СЗПИ **Николай Васильевич Киселёв**, впоследствии ставший доктором технических наук, профессором, организатором и первым заведующим кафедрой информатики во Втором медицинском институте Ленинграда.

В конце 60-х годов в нашей стране в научной и технической литературе по вычислительной технике и управлению наряду с термином «автоматическое управление» появляется термин «автоматизированное управление». Под автоматизированным понимается управление с помощью вычислительных машин и наличие человека на этапе принятия решения и исполнения, в отличие от автоматического, когда принятие решения и исполнение осуществляется без непосредственного участия человека. В семидесятые годы в стране широко

развернулись работы по созданию автоматизированных систем управления (АСУ) всех уровней от отдельного предприятия до целых министерств. АСУ должны были стать помощником руководителей, выдавая им сводную информацию о состоянии управляемых ими объектов. Академик АН СССР В. М. Глушков был назначен научным руководителем разработок АСУ в государственном масштабе. В Государственном комитете по науке и технике (ГКНТ СССР) было создано Управление по проблемам АСУ и ЭВМ, начальником которого стал член-корреспондент АН СССР Д. Г. Жимерин. По инициативе академиков АН СССР В. М. Глушкова и А. А. Семенихина организуется новая специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления», которая должна готовить инженеров по применению ЭВМ для построения автоматизированных систем управления производством и других организационно-технических или организационно-экономических объектов. С помощью АСУ разных уровней во всех областях народного хозяйства опять, как и ранее за счёт «комплексной автоматизации», предполагалось догнать убегающий вперед в научно-техническом прогрессе Запад. Тем не менее «асучивание» было явлением, безусловно, положительным, так как оно способствовало широкому распространению вычислительной техники в самые разнообразные области науки, техники, производства и т.д. Партийные и государственные органы страны и на местах, благодаря широкой рекламе АСУ, были вовлечены в этот процесс и приняли ряд очень полезных постановлений для поддержания его.

В 1971 году, по инициативе А. А. Вавилова, новая специальность 0646 – «Автоматизированные системы управления» (АСУ) появилась на кафедре автоматики и телемеханики. Первоначально организация подготовки по специальности 0646 была поручена мне. Вместе с А. А. Вавиловым я ездил в Москву на первое заседание научно-методического совета по специальности, которое происходило в МВТУ под председательством профессора В. М. Четверикова. На этом заседании рассматривалось содержание типового учебного плана и паспорт специалиста инженера системотехника по АСУ. На заседании присутствовали члены вновь созданной методической комиссии по специальности 0646, которые

были в основном из специалистов по вычислительной технике и системам передачи и обработки информации. Они трактовали новую специальность, как специальность по разработке математического и программного обеспечения больших информационно-вычислительных систем и недооценивали системный и управленческий аспект специальности. По предложению А. А. Вавилова в учебный план были введены дисциплины «Теория автоматического управления», «Моделирование систем», «Системный анализ и принятие решений», «Математические основы теории систем» и «Методы оптимизации».

Для организации подготовки по новой специальности через своего аспиранта, работающего в НПО «Ленэлектронмаше» – Олега Александровича Заикина, я установил деловые контакты с этой головной организацией по разработке АСУ в Ленинграде. Генеральным директором объединения был в то время В. Кезлинг, а главным идеологом в разработках АСУ был кандидат технических наук В. А. Рейнер. Он рассматривал автоматизированную систему управления производством как систему автоматического управления, в которой управляемой подсистемой или объектом управления является предприятие, а управляющей подсистемой или регулятором является вычислительная машина. Предприятие, в свою очередь, являлось сложным объектом управления, включающим в себя совокупность других сложных объектов, которые в сочетании с ЭВМ образуют подсистемы, имеющие свои самостоятельные функции и цели, подчинённые глобальной цели управления всей автоматизированной системы управления. Взгляд В. А. Рейнера на АСУ А. А. Вавилову, как специалисту по системам управления, был понятен, а поэтому он сразу же предложил ему работу по совместительству на кафедре в должности доцента. Далее на кафедре организовали два новых учебных цикла: цикл автоматизированного управления во главе с профессором Л. П. Смольниковым и цикл автоматизированных систем обработки информации во главе с доцентом Б. Я. Советовым. Для подготовки и преподавания новых курсов по специальности 0646 были получены дополнительные преподавательские штаты. На кафедру автоматики и телемеханики на должность доцентов-совместителей были привлечены из вычис-

лительного центра института кандидаты технических наук **Евгений Александрович Александров** и **Владимир Львович Сульповар**. Ассистентами стали выпускники и аспиранты кафедры: О. А. Заикин, Б. М. Патров, В. Н. Пирог, Е. Л. Рухман, Н. А. Мустафин, В. В. Цехановский, В. В. Сидельников, В. А. Дубенецкий, В. Ф. Рябов.

После скоропостижной и неожиданной смерти в июне 1971 года А.В. Фатеева кафедру возглавил его ближайший соратник и ученик А. А. Вавилов. К этому времени в рамках одной кафедры осуществлялась подготовка специалистов по двум специальностям 0606 и 0646, каждая из которых была связана с применением вычислительной техники в задачах автоматизации процессов управления и обработки информации. В то же время всё более явно проявлялось разделение преподавателей и сотрудников кафедры на специалистов по разработке средств и систем управления, на специалистов по обработке информации и специалистов по проектированию элементов, электронных и электромагнитных элементов и устройств. В 70-е годы на кафедре продолжалось всё более широкое использование вычислительной техники в учебном процессе и научных исследованиях. В лабораториях кафедры появились первые управляющие вычислительные машины серии СМ. Сначала это были машины типа *СМ-1* и *СМ-2*, позднее *СМ-4*. Машины *МИР-1* и *МИР-2* также продолжали использоваться в науке и учебном процессе из-за их полезных особенностей в программном обеспечении. В лаборатории управления под руководством доцента В. Д. Родионова проводились работы по созданию гибридных вычислительных комплексов для автоматизированного исследования и моделирования сложных динамических систем. Инженер Д. Л. Топорнин реализовал уникальный цифроаналоговый комплекс *МИР-2 – ЭМУ-10* для моделирования сложных динамических систем. В лаборатории автоматизированных систем под руководством Е. Л. Рухмана и В. Н. Сидельникова начались работы по созданию в институте систем коллективного пользования.

В 1973 году циклы электроники и электромагнитной техники преобразуются в самостоятельное подразделение института, которое выделяется из

кафедры автоматики и телемеханики в виде кафедры электронных и магнитных цепей (ЭМЦ) во главе с профессором В. И. Анисимовым. Основное научное направление новой кафедры – это разработка машинных методов проектирования электронных и магнитных цепей. По существу, это была одна из первых в стране кафедр автоматизации проектирования. Впоследствии в 1984 году, после появления новой специальности 0645 – «Системы автоматизированного проектирования» (САПР), возникшей по инициативе профессора И. П. Норенкова из МВТУ и ставшей очень популярной, кафедра ЭМЦ переименовывается в кафедру САПР. После выделения кафедры ЭМЦ на кафедре автоматики и телемеханики остается три учебно-научных цикла: цикл систем управления во главе с доцентом В. Б. Яковлевым, цикл систем автоматизированных систем обработки информации во главе с профессором Б. Я. Советовым, цикл телемеханики во главе с профессором Р. И. Юргенсоном..

Семидесятые годы были особенно плодотворными в истории кафедры, так как в этот период на кафедре проводилось много крупных научно-исследовательских работ, имеющих важное народно-хозяйственное значение и большое финансирование. Среди них работы с НПО «Позитрон» и ЦКБ ТО по автоматизации производства и технологических процессов в электронной промышленности; разработке и созданию следящих систем станков с программным управлением с ОКБ имени Я. М. Свердлова; автоматизации газовых турбин с заводом имени В. И. Ленина и нажимных устройств прокатных станов на Ижорском заводе; автоматизации систем управления электронными микроскопами и автоматизации исследований в ЦАГИ, автоматизации систем управления многозеркальными телескопами в ГОИ; автоматизации проектирования систем управления судовыми энергетическими установками в ОКБ Кировского завода. В этот период защищают кандидатские диссертации многие преподаватели и сотрудники кафедр: под руководством профессора А. А. Вавилова по методам анализа и синтеза систем автоматического управления: Д. Х. Имаев, Б. Ф. Фомин, Б. П. Брежнев, Л. Б. Пошехонов, В. Н. Андронов, А. А. Безвиконный, В. С. Закир-ничный. Под руководством профессора В. А.

Олейникова по оптимальному и адаптивному управлению защитили диссертации Н. С. Зотов, А. М. Пришвин, В. Смирнов, Р. А. Борисенко; под руководством профессора Л.П. Смольникова по квазиоптимальному управлению и многомерным системам: Е. Т. Раженков, Ю. А. Бычков; под руководством доцента В. Б. Яковлева по нелинейным импульсным и многоканальным системам: О. А. Заикин, В. Д. Родионов, Н. Н. Кузьмин, А. С. Скоробогатый; под руководством доцента А. И. Солодовникова по методам идентификации: А. А. Алексеев, В. Г. Григорян, В. В. Шнайдер, Б. М. Патров; под руководством доцента В. А. Терехова по инвариантным и адаптивным системам: В. Н. Антонов, А. Э. Янчевский; под руководством доцента Ф. Ф. Котченко по программному управлению и оптимальным системам защиты-лись Н. В. Соловьёв, И. А. Карасин; под руководством доцента Е. Ф. Волкова по квазиоптимальным системам: А. Е. Яковлева, В. А. Бурсиков; под руководством профессора Б. Я. Советова по автоматизированным системам передачи и обработки информации защитили диссертации Е. Л. Рухман, Н. А. Мустафин, С. А. Яковлев, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский; под руководством профессора Р.И. Юргенсона по телеуправлению и телеобработке сигналов: Е. Н. Максаков, О. И. Шеховцов, В. А. Шавыкин, Ю. Г. Вихорев. К концу семидесятых годов на кафедре годовой объём научно исследовательских работ составил сумму свыше полутора миллионов советских рублей.

В 1972 году Л. П. Смольников проходит по конкурсу на место заведующего кафедрой АСУ в Минском радиотехническом институте и оставляет нашу кафедру. В 1973 году **Борис Яковлевич Советов** защищает докторскую диссертацию на тему «Помехоустойчивость и надежность больших цифровых автоматизированных систем обработки информации». По моему предложению для расширения полномочий Бориса Яковлевича по организации новой специальности не только на кафедре, но и на уровне факультета и института, он назначается заместителем заведующего кафедрой по учебной работе. В новых условиях работы под руководством Б. Я. Советова для подготовки студентов по специальности 0646 ставятся новые курсы, пишутся и издаются учебники и

учебные пособия, создаётся современная лабораторная база с использованием цифровых вычислительных машин не только в вычислительном центре института, но и на кафедре. Для организации лаборатории по новой специальности кафедре выделяется дополнительное помещение на первом этаже нашего здания, которое освобождается после переезда лаборатории электропривода кафедры ЭАП в другое здание. К середине семидесятых годов кафедра автоматики и телемеханики становится ведущей кафедрой страны и по специальности 0646 – «Автоматизированные системы управления». В 1976 году с поста заведующего лабораторией кафедры уходит В. Ф. Максимов и эту должность занимает инженер **Владимир Николаевич Павлюк**. В эти годы продолжается укрепление материальной базы кафедры, в основном за счёт средств поступающих с хоздоговоров и передачи оборудования во временное пользование заказчиками. К концу семидесятых годов на кафедре появляются управляющие машины *СМ-4*, на базе которых организуется два терминальных класса под специальности 0646 и 0606. В самом начале 80-х годов на кафедре появляются и первые отечественные микроЭВМ типа «Электроника», которые сразу же стали использоваться в учебном процессе.

3.2. Кафедры по специальности «Автоматика и телемеханика» в вузах СССР

К началу 70-х годов в стране насчитывалось более пятидесяти выпускающих кафедр по специальности 0606 во многих втузах России и Украины и всех столичных втузах союзных республик, кроме Таджикистана и Туркмении. В то время все втузы страны делились на союзные и республиканские. К союзному Министерству высшего образования СССР относились Московский и республиканские университеты, несколько крупных московских втузов и некоторые крупные втузы столиц союзных республик. Большинство же российских втузов относилось к Министерству высшего и среднего специального образования

РСФСР. В Москве специальность 0606 была в МЭИ, МИЭМ, МИРЭА, МГИ, МИИТ, ВПИ, ВЗИ; в Ленинграде – в ЛПИ, ЛЭТИ, ЛИТМО, ЛИИЖТ, СЗПИ. В РСФСР – в Рязанском и Таганрогском радиотехнических институтах, в Новосибирском электротехническом институте, в Красноярском ПИ, в Тульском ПИ, в Тюменском ПИ, в Свердловском ПИ, в Челябинском ПИ, в Куйбышевском ПИ, в Саратовском ПИ, в Кировском ПИ, в Пермском ПИ, в Пензенском ПИ, в Новочеркасском ПИ, в Воронежском ПИ, во Владивостокском ПИ и в Хабаровском ПИ; в СССР – в Киевском ПИ, в Одесском ПИ, в Севастопольском ПИ, в Харьковском ПИ, в Львовском ПИ, в Донецком ПИ, в Винницком ПИ и в Ивано-Франковском ПИ. В Молдавии в Кишинёвском ПИ, в Эстонии в Таллинском ПИ, в Латвии в Рижском ПИ, в Литве в Каунасском ПИ и Вильнюсском ПИ, в Белоруссии в Минском ПИ, в Грузии в Грузинском ПИ в Тбилиси, в Армении в Ереванском ПИ, в Азербайджане в Бакинском ПИ, в Узбекистане в Ташкентском ПИ, в Казахстане в Казахском ПИ в Алма-Ате, в Киргизии в Фрунзенском ПИ. Безусловно, НМС не мог включать представителей всех кафедр. Состав совета по рекомендации МВО СССР не должен был превышать 20–25 человек и в него должны были входить представители вузов всех союзных республик и наиболее сильных кафедр вузов РСФСР и СССР.

В 1971 году на кафедре автоматики ЛПИ так же, как и в ЛЭТИ, произошла смена руководства. Профессор Б. И. Доманский оставил пост заведующего кафедрой и перешёл на должность профессора-консультанта. Руководителем кафедры стал его ученик профессор Е. И. Юревич, который в 1972 году оставил этот пост и сосредоточил своё внимание на руководстве и развитии созданного по его инициативе ОКБ ТК, ставшего впоследствии ЦНИИ РТК. Так же, как и в ЛЭТИ, кафедра автоматики и телемеханики в течение нескольких лет выпускает инженеров по специальности 0646 «Автоматизированные системы управления», одновременно организует подготовку по специальности 0608 «Математические и счётно-решающие приборы и устройства». По составу преподавателей, состоянию лабораторной базы и тематике научно-исследовательских работ, кафедра была готова к изменению своего статуса. Поэтому её переименование в кафедру

автоматики и вычислительной техники было вполне закономерным. После Е. И. Юревича, с 1972 по 1982 годы кафедру возглавил профессор **Всеволод Константинович Захаров**, выпускник кафедры автоматики и телемеханики ЛЭТИ, известный специалист в области элементов и электронных устройств автоматики, замечательный методист-преподаватель в этой области. Подготовка по специальности 0646 была сосредоточена на кафедре информационных и управляющих систем. Кафедра автоматики и вычислительной техники осталась выпускающей только по специальностям 0606 и 0608. По инициативе В. К. Захарова в 1975 году в ЛПИ был образован факультет автоматизации управления (впоследствии факультет технической кибернетики). Всеволод Константинович стал его первым деканом. Под руководством В. К. Захарова кафедра получает своё дальнейшее развитие и становится одной из ведущих кафедр института. В 1974 году в высоковольтном корпусе политехнического института был создан кафедральный вычислительный центр, оснащённый по тем временам современной вычислительной техникой и ставший впоследствии основой институтского вычислительного центра. Первыми на кафедре были универсальные ЭВМ единой серии, затем были приобретены более надёжные и компактные мини-ЭВМ семейства *СМ*. В эти годы полностью обновляются лаборатории электроники, теории управления, управляющих машин, микросхемотехники. В семидесятые годы по инициативе и под руководством В. К. Захарова на кафедре начинают развиваться работы по биокибернетике. В процессе развития кафедры на её базе формировались новые организации и подразделения. Так, в 1962 году было создано студенческое конструкторское бюро (СКБ), как новое подразделение ЛПИ. Его организатором стал дипломник кафедры Ю. И. Лыпась, ныне профессор. Научным руководителем СКБ многие годы был профессор В. К. Захаров. Через СКБ прошли многие будущие преподаватели кафедры и института.

В семидесятые годы работы, выполняемые на кафедре по вычислительной технике, разделились на два направления. Одно направление возглавил В. Д. Ефремов. Специалисты этого направления работали с НПО «Ленинец» и от разработки элементной базы и архитектуры вычислительных комплексов

переключились на задачи анализа вычислительных процессов, моделирования и диагностики. Под руководством В. Д. Ефремова были разработаны высокопроизводительные бортовые процессоры обработки сигналов и ряд автоматизированных систем контроля и управления бортовым оборудованием самолётов. По результатам этих работ В. Д. Ефремов подготовил докторскую диссертацию, которую защитил в 1980 году. Другое направление возглавил В. Г. Колосов. Его сотрудники работали над проблемами создания многоцелевых систем числового программного управления многокоординатными обрабатывающими центрами в авиационной промышленности. Работы носили комплексный характер от разработки самих магнитополупроводниковых элементов до поиска новых архитектур и создания алгоритмического обеспечения процессов управления. В результате было созданы несколько поколений СЧПУ и организовано их серийное производство. На базе этих работ В. Г. Колосов защитил в 1980 году докторскую диссертацию. В этих работах участвовали также будущие доктора наук и профессора В. Ф. Мелехин и С. Л. Чечурин.

Традиционно НМС поручал кафедре автоматики и вычислительной техники ЛПИ разработку типовых программ по курсам, относящимся к вычислительной технике и информатике. Так же, как и в ЛЭТИ и МЭИ, на этой кафедре раньше, чем на других, студентам специальности 0606 начали читать курсы по программированию, теории и применению управляющих машин и микропроцессоров. Так как кафедра ЛПИ была выпускающей и по специальности 0608 «Вычислительные машины и системы», студенты специальности 0606 слушали многие дополнительные курсы по вычислительной технике и информатике в рамках курсов по выбору и устанавливаемых советом вуза. Представители кафедры ЛПИ в НМС всегда поддерживали предложения представителей ЛЭТИ и МЭИ, связанные с усилением подготовки инженеров автоматчиков и управленцев в области информатики и вычислительной техники. Сотрудники этой кафедры подготовили и опубликовали учебники по курсам «Электронные устройства автоматики и телемеханики» и «Вычислительные машины и системы» для специальностей 0606 и 0608 с грифом Министерства

высшего образования. В пятидесятые и шестидесятые годы представители этой кафедры внесли большой вклад в формирование содержания подготовки инженеров по специальности автоматика и телемеханика.

В 1971 году в состав научно-методического совета по специальности 0606 входили: А. А. Вавилов – председатель (ЛЭТИ), О. А. Горяинов – заместитель председателя (МИРЭА), В. Б. Яковлев – учёный секретарь (ЛЭТИ), Г. К. Круг (МЭИ), Е. В. Арменский (МИЭМ), Саватеев (ВЗИ), С. В. Страхов (МИИТ), Н. А. Бабаков (МИРЭА), В. К. Захаров (ЛПИ), Ю. А. Сабинин (ЛИТМО), П. В. Куропаткин (СЗПИ), Ю. М. Коршунов (РРТИ), В. П. Долматов (ТРТИ), П. Л. Савельев (РижПИ), В. Н. Костюк (КПИ), А. Т. Барабанов (СПИ), Ю. К. Брезе (НЭТИ), И. А. Набиев (АзПИ), М. А. Гаврилюк (ЛвПИ), О. Арно (ТалПИ), В. В. Буйнявичус (КаунПИ), Алиев (ТашПИ), В. М. Журавлёв (ФПИ).

Начиная с 1967 года, НМС регулярно проводил заседания два раза в год весной и осенью в различных ВТУЗах страны на кафедрах, готовящих инженеров по специальности 0606. На этих заседаниях обсуждался и утверждался паспорт специалиста, рассматривался и утверждался типовой учебный план специальности. Вносились необходимые изменения, рассматривалось и утверждалось содержание типовых программ курсов, содержание практик, содержание дипломных проектов и работ. Члены совета знакомились с учебной и научной деятельностью кафедр в вузах, на базе которых проводились совещания совета.

Большую роль в развитии и укреплении специальности сыграли деловые и неформальные человеческие взаимоотношения, которые сложились у меня – учёного секретаря совета с работниками союзного и республиканского министерств, курировавших нашу специальность. В союзном министерстве это был **Герман Иванович Арсеньев**, а в республиканском – **Владимир Александрович Кузьмин**. Мы всегда приглашали их на очередные заседания совета и на некоторых они бывали. Оба они с большим уважением относились к Александру Александровичу Вавилову. С их глубоким пониманием всех разумных рекомендаций НМС принимались своевременные необходимые решения в министерствах по подготовке специалистов по специальности 0606. Положительный опыт

работы нашего совета всегда поддерживался и по многим вопросам распространялся ими и на другие специальности.

В семидесятые годы в связи с появлением микропроцессоров и расширением области использования ЭВМ для автоматизации производственных и технологических процессов авторитет специальности 0606 неуклонно рос, несмотря на появление новых более модных специальностей. Число вузов и кафедр, готовящих инженеров по специальности 0606, продолжало увеличиваться и расширялась география специальности. На многих кафедрах из-за смены поколений появились новые молодые заведующие кафедрами. Введение новых специальностей таких, как 0646 – «Автоматизированные системы управления», 0647 - «Математическое и программное обеспечение ЭВМ», и 0648 – «Системы автоматизированного проектирования», а также специальности «Прикладная математика», потребовало дальнейшей модернизации специальности 0606 – «Автоматика и телемеханика». Начиная с шестидесятых годов, в подготовке инженеров по нашей специальности ещё большее внимание уделялось увеличению числа часов на математическую подготовку, подготовку по программированию и вычислительной технике, подготовку по теории систем, теории автоматического управления, теории информации и теории автоматов. Для этого было увеличено число часов на математику, введен курс «Математические основы кибернетики», введен курс «Алгоритмические языки и программирование», увеличен курс по ЭВМ и введены курсы по микропроцессорным устройствам и управляющим машинам, модернизированы и преобразованы курсы по телемеханике и телеуправлению, введен курс по автоматизации проектирования средств и систем управления.

На многих кафедрах автоматики де-факто уже осуществлялась подготовка специалистов по автоматизированным системам управления сложными динамическими объектами, технологическими и производственными процессами. За счёт дисциплин по выбору и совета вуза читались курсы по техническим средствам АСУ ТП, моделированию и алгоритмизации объектов и процессов управления, программированию систем реального времени, проектированию АСУ ТП

В числе этих кафедр были кафедры автоматики ЛЭТИ, ЛПИ, МЭИ, МИЭМ, НЭТИ, КрПИ, УПИ, КПИ, ТалПИ, РРИ. В МЭИ и МИФИ существовала к этому времени и подготовка инженеров по автоматизированным системам научных исследований и производственных испытаний. По существу, стало необходимым «де юре» подтвердить реальное положение и ввести дополнительно к двум существующим специализациям ещё две по АСУ ТП и АСНИИ (Автоматизированные системы научных исследований и испытаний). Организация новой специальности 0646 – «Автоматизированные системы управления», ориентированной на подготовку инженеров по разработке программного обеспечения для принятия решений в организационно-технических системах, подтверждала необходимость дальнейшей модернизации специальности 0606, как базовой специальности в области автоматизации и управления в технических системах. В 1973 году в Дубне на заседании научно-методического совета под эгидой МИРЭА, который проводился под председательством О. А. Горяинова, по предложению ЛЭТИ и МЭИ принимается решение о подготовке к открытию в специальности 0606 двух новых специализаций: «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» и «Автоматизированные системы научных исследований и испытаний». В течение двух лет этот вопрос готовился и обсуждался на заседаниях НМС. В 1974 году в Ленинграде в рамках планового семинара-совещания заведующими кафедрами проводится очередное заседание НМС, на котором утверждается перечень основных дисциплин специализаций, предложенных по АСУ ТП представителями ЛЭТИ, а по АСНИ представителями МЭИ. В 1975 году на заседании НМС в Москве в МИФИ принимается окончательное решение об организации в специальности этих специализаций.

Введение двух новых специализаций потребовало внести изменения в типовом учебном плане специальности. Были объединены в один курс дисциплины по электромагнитным и электромашинным устройствам автоматики и телемеханики и введён общий для всех специализаций курс по методам оптимизации. В качестве основных общих для всех специализаций дисциплин были и приняты

следующие: введение в специальность, теоретическая механика, программирование, вычислительные методы и применение ЭВМ, теоретические основы электротехники, метрология и электрические измерения, электронные устройства автоматики и телемеханики, электромагнитные и электромашинные устройства автоматики и телемеханики, математические основы кибернетики, вычислительные машины и системы, теория автоматического управления, телемеханика, методы оптимизации, автоматизация проектирования систем управления.

Перечни дисциплин специализаций 0606.01 – «Элементы и устройства автоматики и телемеханики» и 0606.02 – «Схемы и системы автоматики и телемеханики» также подверглись изменениям.

В специализации **0606.01** обязательными дисциплинами стали:

1. Конструирование и технология производства средств автоматики и телемеханики.
2. Локальные системы управления.
3. Микропроцессорные устройства автоматики и телемеханики.
4. Проектирование средств автоматики и телемеханики.

В специализации **0606.02** такими дисциплинами стали:

1. Применение управляющих вычислительных машин.
2. Оптимальные и адаптивные системы.
3. Управление сложными системами.
4. Проектирование автоматических и телемеханических систем.

Новая специализация **0606.03** – «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» (АСУ ТП) включала следующие обязательные дисциплины:

1. Моделирование и идентификация объектов управления.
2. Алгоритмизация и управление производственными системами.
3. Технические средства АСУ ТП.
4. Проектирование АСУ ТП.

Специализация **0606.04** – «Автоматизированные системы научных исследований и комплексных испытаний» (АСНИ) включала следующие обязательные дисциплины:

1. Математические методы в АСНИ.
2. Техническое обеспечение АСНИ.
3. Программное обеспечение АСНИ.
4. Проектирование АСНИ.

Так же, как и в двух первых специализациях, в новых специализациях предусматривались курсовые проекты по вторым и четвёртым дисциплинам. Базовыми вузами по разработке стандартных программ по дисциплинам специализаций и 0606.03 и 0606.04 соответственно были определены ЛЭТИ и МЭИ.

Важной особенностью специальности было то, что она, по существу, по первым двум специализациям готовила специалистов с квалификацией инженер-электрик, а по третьей и четвёртой с квалификацией – инженер-системотехник. В то же время принципиальное отличие в подготовке выпускников по этим специализациям от подготовки выпускников по специальности 0646 (АСУ), заключалось в том, что они были не инженерами-программистами в области автоматизированного управления, а были инженерами-разработчиками технических средств и систем для автоматизации технологических процессов и научных исследований. По существу эти специализации готовили инженеров по компьютерному управлению в реальном времени, которые в отличие от «асушников» имели очень хорошую подготовку по аппаратуре систем обработки информации и управления. Таким образом, с 1975 года в специальности 0606 – «Автоматика и телемеханика» стало четыре специализации, которые все были связаны с подготовкой инженеров-специалистов по разработке автоматических и автоматизированных средств и систем для управления и обработки информации в технических системах. Решением НМС в качестве общих специальных дисциплин по выбору и по решению совета вуза было рекомендовано выбирать дисциплины из смежных специализаций. Такая установка позволяла кафедрам в зависимости от потребностей потребителей и возможностей преподавательского состава

сохранять или расширять содержательную часть подготовки по специальным дисциплинам.

В 70-е годы научно-методический совет регулярно собирался на заседания два раза в год весной и осенью. Такие заседания проводились в 1972 году в Самаре и Москве, в 1973 году в Львове и Каунасе, в 1974 году в Ленинграде и Туле, в 1975 году в Москве и Таллине, в 1976 году в Алма-Ате и Воронеже, в 1977 году в Ленинграде и Москве, в 1978 году в Таганроге и в Фрунзе, в 1979 году в Ленинграде в рамках очередного семинара совещания заведующих кафедрами и в Тбилиси. Наряду с московскими и ленинградскими вузами большой вклад в развитие специальности 0606 и направления «Автоматизация и управление» внесли кафедры вузов России и других союзных республик. К концу семидесятых годов специальность 0606 была очень популярна в нашей стране. Кафедры автоматики и телемеханики существовали уже в 70 вузах РСФСР, УССР и во всех других союзных республиках. География распространения подготовки по специальности охватывала все регионы нашей страны. В России подготовка по специальности 0606 осуществлялась в Москве, Ленинграде, Владивостоке, Владимире, Воронеже, в Дагестане в Махачкале, Калинин, Кирове, Краснодаре, Красноярске, Куйбышеве, Новосибирске, Новочеркасске, Омске, Пензе, Перми, Ростове-на-Дону, Рязани, Саратове, Таганроге, Томске, Туле, Тюмени, Свердловске, Хабаровске, Челябинске, Чебоксарах. На Украине подготовка по этой специальности осуществлялась в Киеве, Одессе, Харькове, Львове, Севастополе, Донецке, Днепропетровске, Херсоне, Виннице, Иваново-Франковске, Кировограде. Помимо кафедр в вузах Москвы и Ленинграда в эти годы хорошими кафедрами по нашей специальности считались кафедры в вузах Воронежа, Казани, Красноярска, Куйбышева, Новосибирска, Новочеркасска, Рязани, Саратова, Свердловска, Таганрога, Томска и Челябинска.

Среди всех кафедр, близких к нашей специальности особо хочу остановиться на кафедре, которую возглавлял один их «патриархов» автоматического управления – доктор технических наук, профессор Виктор Владимирович Солодовников. Контакты нашей кафедры с кафедрой систем

управления МВТУ уходят в далёкое прошлое в те времена, когда появилась книга профессора этой кафедры Н. Т. Кузовкова, посвящённая развитию метода логарифмических частотных характеристик для синтеза автоматических систем управления. В это время в Ленинграде над расширением возможностей метода логарифмических частотных характеристик (ЛЧХ) для синтеза инвариантных и дискретных систем усиленно работали В. А. Бесекерский и С. М. Фёдоров в ЛМИ, а в ЛЭТИ А. А. Вавилов и В. Б. Яковлев. Александр Александрович пытался уже тогда распространить этот метод и на расчёт нелинейных систем автоматического управления. В одной из командировок в Москву я был впервые в МВТУ и увидел галерею портретов выдающихся выпускников этого вуза, которая меня поразила знаменитыми именами и их количеством. С Н. Т. Кузовковым мне встретиться не удалось, но зато я побывал в кабинете В. В. Солодовникова, на двери которого висела большая красная стеклянная доска с надписью крупными золотыми буквами «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук профессор **Владимир Викторович Солодовников**». В.В. Солодовников встретил меня очень приветливо и рассказал, что он в молодости собирался учиться в Ленинграде в ЛЭТИ, но по какой-то причине не смог это осуществить. Он хорошо знал Александра Васильевича Фатеева и его работы, с большим вниманием выслушал меня и поручил доценту А. Н. Дмитриеву, в последствие доктору наук, профессору, известному специалисту по идентификации, познакомить меня с кафедрой и сотрудниками, присутствовавшими в этот день на работе. Тогда же он впервые увидел учеников Владимира Викторовича – будущих профессоров, а тогда доцентов В. В. Семёнова, К. А. Пупкова и Анкудинова. Позднее он познакомился и подружился с преподавателями этой кафедры Л. Т. Кузиным, В. Бирюковым, Н. А. Филимоновым и другими.

Вместе с академиками АН СССР В. А. Трапезниковым и Б. Н. Петровым профессор В. В. Солодовников внёс существенный вклад в развитие в нашей стране научно-технического направления связанного с автоматизацией процессов управления. В начале пятидесятых годов он был руководителем одной из научных

лабораторий Института автоматики и телемеханики. По инициативе В. В. Солодовникова под его редакцией в 1954 году в издательстве «Машгиз» была подготовлена и издана одна из первых в стране и мире фундаментальных монографий «Основы теории автоматического регулирования» объёмом свыше пятидесяти печатных листов. Авторами этой монографии были профессора и авторитетные учёные нашей страны, работавшие тогда в этой области. В дальнейшем В. В. Солодовников оставался одним из лидеров в области науки об автоматическом управлении. В шестидесятых годах под его редакцией вышла в свет другая коллективная монография «Техническая кибернетика» в трёх томах. В отличие от первой в ней была изложена не только теория, но современная для того времени техника систем автоматического управления. В. В. Солодовников и его коллеги неоднократно бывали в ЛЭТИ и с большим уважением относились к достижениям сотрудников кафедры автоматики и телемеханики в области науки, подготовки инженеров и специалистов высшей квалификации. Кафедра В. В. Солодовникова в МВТУ так же, как и кафедра Б. Н. Петрова в МЭИ, готовили инженеров по специальности 0624 – «Системы автоматического управления» – специалистов по управлению летательными аппаратами. Учебные планы этой специальности в МВТУ и МАИ существенно отличались и содержали достаточно большое число дисциплин по летательным объектам управления. Поэтому студенты этой специальности не имели возможности слушать курсы по вычислительной технике и системам обработки информации в том объёме, который преподавался студентам специальности 0606. В беседах со мной В. В. Солодовников постоянно жаловался и сокрушался по этому поводу. Не было у них в то время, с его слов, и научно-методического совета по специальности 0624. Поэтому каждый вуз имел свой учебный план. Никакой общей стратегии в развитии специальности, как это было в специальности 0606, не разрабатывалось. Впоследствии, уже в конце восьмидесятых годов, по специальности 0624 была создана научно-методическая комиссия, которую возглавил С. В. Емельянов.

В МВТУ в 60-е годы, помимо кафедры систем автоматического управления В. В. Солодовникова на приборостроительном факультете, на машинострои-

тельном факультете была кафедра следящих систем, которую возглавлял профессор Б. К. Чемоданов. На этой кафедре также придавалось большое значение фундаментальной подготовке студентов в области теории автоматического регулирования. Она преподавалась в течение четырёх семестров и включала разделы линейной и нелинейной теории, динамики систем при случайных воздействиях и оптимизации процессов регулирования. Б.К. Чемоданов и преподаватели кафедры В. А. Иванов, В. С. Медведев, А. С. Ющенко написали и издали книгу «Математические основы теории автоматического управления», которая стала хорошим учебным пособием по углублению общего курса математики для фундаментальной инженерной подготовки специалистов в области автоматизации и управления. В 1977 году эта книга вышла вторым изданием в издательстве «Высшая школа» в двух томах. В 1971 году вместо Б. К. Чемоданова кафедрой следящих систем стал заведовать член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов, а Б. К. Чемоданов остался работать профессором по совместительству.

Очень сильные кафедры по специальности 0606 были на Украине – в Киевском политехническом институте во главе с профессором Аидой Андреевной Краснопрошиной, в Львовском политехническом институте во главе с ректором профессором **Михаилом Александровичем Гаврилюком**, а также в Севастопольском политехническом институте (СПИ) во главе с профессором **Александром Трифионовичем Барабановым**. Представители этих кафедр очень активно участвовали в работе НМС и выходили с интересными предложениями по организации подготовки по специальности 0606. По инициативе А. А. Краснопрошиной в рамках нашей специальности в восьмидесятые годы был сформирован Республиканский научно-методический совет, который работал в тесном контакте с союзным НМС. В состав этого совета вошли заведующие всех кафедр Украины, готовящие инженеров по специальности 0606. В Киевском политехническом институте была хорошо организована подготовка инженеров по специализациям «Элементы и устройства автоматики и телемеханики» и «АСУ ТП». В Львовском политехническом институте всегда была очень хорошо организована подготовка инженеров по специализации «Элементы и устройства автоматики и

телемеханики», в Севастопольском приборостроительном институте по специализации «Схемы и системы автоматики и телемеханики». На кафедрах были хорошие учебные лаборатории теории автоматического управления, по электронным и электромагнитным устройствам, по телемеханике и микропроцессорам. Представители этих кафедр были активными участниками разработки учебного плана и стандартных программ по дисциплинам специализаций. Они же внесли существенный вклад в разработку типовых учебных лабораторий по курсам специализаций. Ректор Львовского политехнического института М. А. Гаврилюк был очень гостеприимным хозяином. Когда устраивались заседания НМС в Львове, как правило, он поселял всех участников заседания в лучших гостиницах в центре города. Организовывал замечательную культурную программу с посещением прекрасного Львовского оперного театра и загородной базы института в Карпатах.

Большую роль в семидесятые годы в работе НМС сыграл заведующий кафедрой автоматики и телемеханики СПИ профессор Александр Трифонович Барабанов. Он приехал в Севастополь из Ленинграда, где он окончил математико-механический факультет ЛГУ, защитил кандидатскую и докторскую диссертации по управлению морскими подвижными объектами и много лет работал в теоретическом отделе ЦНИИ «Гранит» в области систем автоматического управления специального назначения. В составе НМС он был одним из самых квалифицированных специалистов по математике, механике и теории автоматического управления, а поэтому принимал самое активное участие в обсуждении и определении содержания фундаментальной подготовки инженеров по специальности 0606 в области математики, физики, механики, теории цепей и теории управления. В его лице НМС всегда имел человека, который глубоко и правильно понимал задачи и цели, стоящие перед членами совета в определении основного направления в развитии нашей специальности. Кроме всего этого, Александр Трифонович был очень эрудированным, необычно выдержанным и хорошо воспитанным человеком, с которым было всегда интересно общаться, а поэтому можно было бесконечно долго говорить на любую тему.

Традиционно сильные кафедры автоматики и телемеханики были в Прибалтике в Литве в Вильнюсе и Каунасе, в Латвии в Риге, в Эстонии в Таллине. Все кафедры имели прочные связи с промышленными предприятиями и учреждениями национальных Академий наук. На кафедрах были хорошо оснащённые учебные лаборатории по элементам и устройствам автоматики и телемеханики, микропроцессорным устройствам, управляющие вычислительные машины типа СМ. К концу семидесятых годов все кафедры прибалтийских вузов готовили инженеров по двум специализациям «Элементы и устройства автоматики и телемеханики» и «АСУ ТП». В Рижском политехническом институте кафедрой автоматики заведовал доцент **Павел Леферьевич Савельев** – мягкий и интеллигентный человек, который собрал на кафедре высококвалифицированный преподавательский состав. Среди преподавателей кафедры был профессор **Леонард Андреевич Растрин** – известный учёный в области методов оптимизации и случайного поиска. В Вильнюсском политехническом институте на кафедре работал известный специалист по методам идентификации профессор А. Немура, который защищал докторскую диссертацию в ЛЭТИ. В Таллинском политехническом институте кафедрой заведовал доцент О. Арно, активно работавший в области автоматизированного управления технологическими процессами. Позднее он защитил докторскую диссертацию и стал ректором института, сменив на этом посту известного эстонского учёного в области вычислительной техники и кибернетики И. Тамма.

В семидесятые годы успешно развивались кафедры автоматики в республиках центральной Азии. В Казахстане в Алма-Ате кафедрой автоматики и телемеханики стал руководить доцент **Достан Джахаевич Сыдыков**, который окончил целевую аспирантуру при МЭИ по кафедре автоматики под руководством профессора В. А. Нетушила. Д. А. Сыдыков защищал кандидатскую диссертацию по методам идентификации объектов в реальном времени в условиях нормальной работы. Он хорошо владел современными математическими методами в области теории управления. В Узбекистане заместителем заведующего кафедрой автоматики и телемеханики Ташкентского политех-

нического института стал доцент **Аманула Азизович Кадыров** – выпускник кафедры автоматики ЛЭТИ. А. А. Кадыров защищал кандидатскую диссертацию по применению графовых методов для расчёта дискретных систем управления. Он продолжал активно работать в этом направлении и установил хорошие деловые связи с ИПУ и МВТУ. Позднее он стал заведующим кафедрой. В Киргизии кафедрой автоматики и телемеханики Фрунзенского политехнического института заведовал ректор. Его заместителем был доцент **Жаныбек Шаршеналиевич Шаршеналиев** – выпускник Саратовского политехнического института, кандидат технических наук, специалист по нелинейным автоматическим системам управления. Так же, как и А. А. Кадыров, он установил хорошие деловые связи с ЛЭТИ, МВТУ, ИПУ и продолжал сам активно работать в области адаптивного управления многосвязными системами.

К концу 70-х годов очень хорошо развивались кафедры автоматики и телемеханики на Кавказе. Очень сильная кафедра была в Азербайджанском институте нефти и газа, которую многие годы возглавлял заслуженный деятель науки и техники АзССР доктор технических наук, профессор **Изет Ахметович Набиев**, известный специалист в области телемеханики и систем обработки и передачи информации. На кафедре была уникальная учебная лаборатория по пневматике. И. А. Набиев в течение многих лет был членом НМС и активно участвовал в его работе. Вместе с О. А. Горяиновым он рабатывал учебные программы по курсам телемеханики и телеуправления. Сильная кафедра автоматики была в Грузинском политехническом институте, которую возглавлял молодой кандидат технических наук доцент **Алмасхан Шотаевич Гугушвили**, специалист в области идентификации и адаптивного управления. В это время ректором института стал молодой доктор технических наук в области автоматизированных систем управления **Гоча Георгиевич Чоговадзе**, который стал активно развивать направление, связанное с информатикой, вычислительной техникой и автоматизацией. Кафедры института, готовящие специалистов в этой области, были хорошо оснащены отечественной вычислительной техникой – ЭВМ серии *ЕС* и управляющими машинами серии *СМ*. В Армении в Ереванском

политехническом институте кафедрой автоматики заведовал доктор технических наук профессор Перуйр Аватисович Матевасян, известный специалист в области автоматики. Так же, как и в других вузах Кавказа, здесь были достаточно хорошо оснащённые учебные лаборатории и квалифицированный преподавательский состав.

3.3. Ленинградская территориальная группа Национального комитета по автоматическому управлению

В 1968 году, когда А. А. Вавилов стал ректором ЛЭТИ, в Ленинграде произошло ещё одно очень важное событие в истории нашей кафедры. До этого года Ленинградская территориальная группа Национального Комитета по автоматическому управлению не имела базовой организации, а поэтому её деятельность носила камерный характер. В городе и стране о существовании Ленинградской территориальной группы по автоматическому управлению знали очень немногие. В 1967 году в Ленинград от имени Национального Комитета приехал член-корреспондент АН СССР **Евгений Павлович Попов**. В прекрасном помещении Дворца Труда состоялось впервые общее собрание учёных Ленинграда, работающих в области автоматизации и процессов управления. На этом собрании с отчётным докладом о работе территориальной группы выступил её председатель профессор **Анатолий Аркадьевич Первозванский**. После этого состоялись выборы Бюро и председателя Ленинградской территориальной группы. В Бюро вошли все видные учёные Ленинграда в области теории и практики систем автоматического управления. В результате председателем был избран А. А. Вавилов, а меня на первом заседании Бюро назначили учёным секретарём. Базовой организацией был определён ЛЭТИ. С этого года кафедра автоматики и телемеханики стала принимать самое непосредственное участие во всех мероприятиях, которые проходили в Ленинграде под линии Национального Комитета по автоматическому управлению СССР в рамках ИФАК. Ленинградская территориальная группа НКАУ имела следующую структуру. Во главе территориальной группы был её Бюро в состав,

которого входил Председатель А. А. Вавилов и его заместители В. М. Пономарёв и В. А. Якубович, учёный секретарь В. Б. Яковлев, а также руководители секций по различным направлениям в области автоматизации и управления. В качестве секций были определены следующие:

1. Секция теории управления во главе с профессорами В. И. Зубовым и В. А. Бесекерским.
2. Секция теория адаптивных систем управления во главе с профессором В. А. Якубовичем.
3. Секция управления в сложных системах во главе с профессором А. А. Первозванским.
4. Секция управления подвижными объектами во главе с профессором В. М. Пономарёвым.
5. Секция теории чувствительности автоматических систем во главе с профессорами Е. Н. Розенвассером и Р. М. Юсуповым.
6. Секция систем обработки информации и комплексирования во главе с профессором С. П. Дмитриевым.
7. Секция диагностики и надёжности во главе с профессорами А. В. Мозгалеvским и А. М. Полоvко.
8. Секция управления в биологических системах во главе с Р. А. Полуектовым.
9. Секция робототехнических системы во главе с профессором Е. И. Юревичем.
10. Секция вычислительных систем во главе с профессором В. Б. Смоловым.

В семидесятые годы Ленинградская территориальная групп активно работала под руководством А. А. Вавилова. Перечень секций ежегодно уточнялся и при необходимости изменялся на заседаниях Бюро, которые проводились в ЛЭТИ не менее двух раз в год. Каждая секция организовывала и проводила конференции, симпозиумы, школы, семинары по своей тематике, которые проходили на базе Домов и Дворцов культуры, Дома ученых, лектория, а также в организациях и вузах, где работали руководители и члены соответствующих секций. Всесоюзные и городские конференции и симпозиумы поводились в

прекрасных помещениях Дома учёных и Дворца пионеров. Большую материальную поддержку в проведении всех этих мероприятий оказывали общество «Знание» и Ленинградский областной совет научно-технических обществ, которыми руководил в то время академик АН СССР **Игорь Алексеевич Глебов**, директор института электромеханики АН СССР и руководитель Ленинградского научного центра.

Базовой организацией ИФАК в СССР был Институт проблем управления (ИПУ), бывший Институт автоматики и телемеханики (ИАТ), который находился на Профсоюзной улице на юго-западе Москвы. Директор института академик АН СССР В. А. Трапезников был Председателем НКАУ СССР. Вся текущая работа НКАУ шла через учёного секретаря комитета, одного из начальников лаборатории ИПУ, доктора технических наук Олега Ивановича Авена (в дальнейшем член-корреспондент АН СССР). Как только меня назначили учёным секретарём Ленинградской территориальной группы НКАУ, я отправился в командировку в Москву в ИПУ для того, чтобы познакомиться с О. И. Авеном и установить деловые и человеческие связи с базовой организацией. К этому времени я уже был знаком и имел деловые контакты со многими из работников ИПУ. В их числе были такие личности, как **Вадим Иванович Уткин**, **Яков Залманович Цыпкин**, **Авенир Аркадьевич Воронов**, **Станислав Васильевич Емельянов** и **Альберт Фёдорович Волков**.

А. Ф. Волков, родной брат Е. Ф. Волкова, был руководителем одной из лабораторий в отделе, руководителем которого был академик В. А. Трапезников. Посещение ИПУ произвело на меня очень сильное впечатление. Особенно понравилась внутренняя архитектура нового современного здания института, в котором были просторные вестибюли с цветами и пальмами, хорошо оборудованные для того времени зал заседаний и лаборатории. Больше всего его поразили длинные коридоры с отдельными кабинетами для всех руководителей лабораторий и старших научных сотрудников института, с табличками на дверях с фамилиями, именами и отчествами.

Я. З. Цыпкин – крупнейший учёный в мире по дискретным системам управления пользовался большим уважением среди учёных не только нашей страны, но и за границей. Он был автором многочисленных публикаций по теории релейных и импульсных систем автоматического управления, которые были обобщены в его монографиях. В основе разработанной им теории импульсных систем было дискретное преобразование Лапласа. В это же время в США теория импульсных систем разрабатывалась на основе z -преобразования. В пятидесятые и шестидесятые годы он по совместительству был профессором кафедры автоматики МЭИ, которой в то время заведовал профессор В. А. Нетушил. В последствии он работал по совместительству в МИФИ, где читал студентам курс лекций по теории автоматического управления. Содержание этого курса он изложил в учебнике, который был опубликован в 1980 году. Во второй половине шестидесятых годов Я. З. Цыпкин стал заниматься созданием теорий адаптивных систем. В 1965 году на III Всесоюзном совещании по проблемам управления он выступил с пленарным докладом «Адаптация, обучение и самообучение в автоматических системах». В 1968 году в издательстве «Наука» им была опубликована монография «Адаптация и обучение в автоматических системах», в которой в качестве основного подхода в построении алгоритмов адаптации предлагалась стохастическая аппроксимация. В 1980 году Я. З. Цыпкина избирают членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления, а в последствии и академиком.

Первая моя встреча с Я. З. Цыпкиным произошла еще в 1961 году в старом здании Института автоматики и телемеханики на Каланчёвской улице, основной достопримечательностью которого были открытые медленнодвигающиеся лифты. В одной из командировок в библиотеке института я читал докторскую диссертацию Я. З. Цыпкина о системах управления с запаздывающей обратной связью. При входе в лифт я столкнулся с невысоким мужчиной в сером дакроновом костюме и спросил у него, в каком из помещений работает Яков Залманович. Этот человек засмеялся и сказал: «Это я, но произносить моё отчество правильно надо с ударением на другом слогe». В Я. З. Цыпкине меня сразу поразило и подкупило его необыкновенное

человеческое обаяние, умение легко и быстро схватывать основное в общении с собеседником, очень четко и кратко выражать свои мысли. Яков Залманович был доступен для всех, кто хотел с ним общаться. Он имел прекрасное математическое и инженерное образование, а поэтому его научные публикации, доклады и выступления были всегда очень интересны и понятны всем.

Вторая моя встреча с Я. З. Цыпкиным произошла уже в 1968 году во время семинара заведующих кафедрами по автоматике и телемеханике. А. А. Вавилов пригласил его в Ленинград в ЛЭТИ на этот семинар с докладом об актуальных проблемах теории управления. Доклад был посвящён адаптации и обучению в системах автоматического управления. Наконец, третья встреча была самой необычной в ресторане «Метрополь» в Ленинграде. Однажды я вместе с Волковым Е. Ф., Сергеевым Э. В. и Котченко Ф. Ф. обедал в «Метрополе». И неожиданно увидели Якова Залмановича за одним из столов в компании двух мужчин. Тогда я написал на бумажной салфетке только одну строчку: $z = \exp q, q = pT$, и попросил официанта передать записку Я. З. Цыпкину, не раскрывая, от кого она направлена. Он, прочитав написанное, засмеялся и стал рассматривать зал, стараясь понять, от кого могла придти такая депеша, но так и не догадался. Через несколько лет на одной из школ-семинаров я признался ему о нашей проделке...

Знакомство с С. В. Емельяновым, в то время уже членом-корреспондентом АН СССР (в последствии академиком) и заместителем директора ИПУ, произошло в сентябре 1966 года в Москве в ресторане гостиницы «Варшава» на улице Горького на банкете по поводу успешной защиты **первой** докторской диссертации Виктором Ильичом Варшавским. Диссертация была посвящена синтезу мажоритарных вычислительных устройств и происходила в ИПУ. Станислав Васильевич оказался рядом со мной, Е. Ф. Волковым и Э. В. Сергеевым за банкетным столом, очень хорошо и с пониманием воспринимал наши реплики и тосты, которые были насыщены не совсем ясными для многих двусмысленными выражениями. Мы обращались к нему с большим уважением по имени отчеству, а он нам говорил: «К чему так официально, ребята. Называйте меня просто – Слава». В основном на банкете присутствовали специалисты по

конечным автоматам и вычислительной технике, постоянные участники знаменитых потом «Гавриловских школ» по теории автоматов. Управленцев, практически, кроме нас и С. В. Емельянова, не было. Мы завели со Станиславом Васильевичем разговор о новых направлениях и результатах в области теории управления. Его поразили наши знания по системам с переменной структурой и обоснованные высказывания по поводу недостатков систем, построенных на идее скользящих режимов. В последствии контакты с С. В. Емельяновым продолжались и переросли в сотрудничество кафедры с научными коллективами, которые работали под его руководством. Оно продолжались и тогда, когда он стал академиком АН СССР и директором Международного института проблем управления и заместителем директора Института системных исследований АН СССР. Большой вклад в развитие и укрепление этого сотрудничества внес Б. Ф. Фомин, по инициативе которого были изданы несколько монографий российских и немецких учёных под редакцией С. В. Емельянова. Ну, а я более десяти лет проработал членом экспертного совета ВАК по управлению, информатике и вычислительной технике, председателем которого был С. В. Емельянов. В совете я познакомился с многими очень интересными работами и людьми.

3.4. Связи с научно-производственными объединениями: базовые кафедры, отраслевые лаборатории

По-видимому, 70-е годы были самыми яркими страницами в истории не только кафедры автоматики и телемеханики, но и высшего образования всей страны. В эти годы Правительством выделялись сравнительно большие средства на науку и образование. Причём, значительная часть поступающих в вузы средств поступала на кафедры не через Министерства высшего образования, а по прямым хозяйственным договорам с предприятиями о выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Одна из актуальных задач, поставленная А. А. Вавиловым перед выпускающими кафедрами, была организация на предприятиях базовых кафедр, а в институте проблемных и отраслевых лабораторий для проведения совместных работ с промышленными предприятиями.

ми и организациями Академии наук. Конечно, кафедра ректора должна была быть примером в этом деле, а поэтому в самом конце 70-х – начале 80-х годов при кафедре создаются две базовых кафедры и две отраслевых лаборатории: совместно с Минприбором СССР (базовая организация ЛНПО «Лентеплоприбор» (1979), позже – с 1980 года ЛНПО «Буревестник») и совместно с МПСС (базовая организация ЛНПО «Красная заря»). Каждое из этих объединений стало передавать на кафедру вычислительную технику и другое оборудование для обеспечения целевой подготовки кадров и проведения совместных работ.

Большую работу по организации базовых кафедр и отраслевых лабораторий вместе со мной и Б. Я. Советовым проводили доценты В. А. Терехов в ЛНПО «Лентеплоприбор», а затем в ЛНПО «Буревестник» с генеральным директором **Владимиром Степановичем Тихоновым** и Е. Н. Максаков на «Красной Заре» с генеральным директором Ю. Н. Данилевским. В. А. Терехов и Е. Н. Максаков систематически бывали на предприятиях, имели хорошие связи с отделами и лабораториями организаций, установили деловые контакты с работниками отраслевых министерств. Каждый из них потом стал руководителем соответствующей лаборатории, а генеральные директора стали по совместительству доцентами нашей кафедры и заведующими базовых кафедр.

Отраслевая научно-исследовательская лаборатория систем и средств контроля и управления технологическими процессами (ОНИЛ СКУ) была организована в ЛЭТИ в октябре 1979 года совместным приказом Минприбора СССР и Минобразования РСФСР. Сама возможность её организации стала следствием выполненных сотрудниками кафедры АПУ совместно с сотрудниками научно-производственного объединения «Лентеплоприбор» ряда проектов по разработке, созданию и организации серийного выпуска многоканальных регуляторов в микроэлектронном исполнении *A313* и *A314* в составе агрегатного комплекса средств контроля и регулирования (*АСКР-М*) Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Ещё в апреле 1977 года в совместном приказе двух упомянутых министерств, при организации базовой кафедры конструирования и технологии производства средств контроля и

регулирования содержался пункт с поручением создания в дополнение к базовой кафедре научного подразделения – отраслевой научно-исследовательской лаборатории с численностью 30 штатных сотрудников и соответствующим целевым государственным финансированием.

Целями деятельности ОНИЛ СКУ являлись:

– проведение теоретических и прикладных научных исследований по перспективным направлениям в области технических средств контроля и управления для АСУ ТП;

– проведение НИОКР по созданию типовых средств контроля и регулирования, в том числе многоканального контроля, регулирования и управления на базе современной элементной базы, микропроцессоров и микро-ЭВМ с разработкой необходимого программного обеспечения.

Эти два направления последовательно выполнялись в течение последующих лет работы коллектива лаборатории и оказали существенное влияние на учебный процесс. Результаты научных исследований в лаборатории привели к постановке новой дисциплины «Технические средства АСУ ТП» в учебном плане подготовки инженеров по специализации АСУ ТП. Позднее, в 1989 году в издательстве «Высшая школа» было опубликовано первое в стране учебное пособие для студентов вузов с грифом Минвуза СССР под тем же наименованием (авторы – В. Д. Родионов, В. А. Терехов, В. Б. Яковлев). Ещё раньше в значительной степени по результатам работы лаборатории был поставлен курс «Адаптивное управление в технических системах». По этой дисциплине в 1984 году в издательстве ЛГУ под редакцией В.Б.Яковлева было опубликовано одно из первых в стране учебных пособий (авторы – В. Н. Антонов, А. М. Пришвин, В. А. Терехов, А. Э. Янчевский). Большую роль деятельность лаборатории сыграла и при постановке нового курса по дисциплине «Локальные системы управления», который до настоящего времени, как и курс «Адаптивное управление» читает студентам В. А. Терехов.

Первыми сотрудниками лаборатории стали Т. В. Смирнова, Л. В. Петелина, Д. Л. Топорнин, выпускники кафедры Д. В. Карпенко, С. А. Рыбаков, С. Н.

Филиппов, А. Б. Николаев. А. В. Невский, В. А. Иванов, А. В. Наседкин. Руководителем лаборатории был назначен В. Н. Антонов. Научное руководство осуществляли А. А. Вавилов, В. Б. Яковлев и В.А. Терехов. Именно **Валерий Александрович Терехов** был её повседневным руководителем, который объединил в своих руках административное и научное руководство деятельностью коллектива лаборатории вплоть до 1991 года. В составе лаборатории были организованы три сектора: идентификации и моделирования во главе с О. В. Назаровым, управления во главе с В. Н. Антоновым и схемотехники и программных средств во главе с Е. В. Маслевским (с 1985 года Д. Л. Топорниным). Коллектив лаборатории пополнялся выпускниками кафедр АПУ и ВТ ЛЭТИ и ЛПИ. В числе её сотрудников были выпускники В. Н. Безрукавников, Д. Л. Горячев, И. В. Басистый, А. Б. Барышников.

Как показало последующее развитие дел, отраслевые лаборатории и базовые кафедры сыграли большую роль в проведении практик студентов, обеспечении конструкторско-технологической подготовки, подготовки дипломных проектов и работ, распределении на работу выпускников. Большую роль сыграли отраслевые лаборатории в проведении научно-исследовательских работ, связанных с подготовкой научных кадров высшей квалификации через аспирантуру. В 70-е годы продолжается укрепление материальной базы кафедры в основном за счёт средств поступающих с хоздоговоров и передачи оборудования во временное пользование заказчиками. К концу 70-х годов на кафедре появляются управляющие машины *СМ-4*, на базе которых организуется два терминальных класса: класс под дисциплины специальности 0646 и класс под дисциплины специальности 0606. В начале 80-х годов на кафедре, прежде всего, в отраслевых лабораториях, появляются первые отечественные микроЭВМ типа «Электроника» и ДВК, которые стали использоваться и в учебном процессе.

По инициативе А. А. Вавилова впервые в СССР на базе кафедры автоматике и телемеханики ЛЭТИ, Ленинградского института информатики и автоматизации АН СССР и НПО «Красная Заря» в 1974 году был организован учебно-исследовательский центр (УИЦ) «Информация и автоматизированное управление», который объ-

единил в единый комплекс проблемы целевой подготовки, проведения совместных научных исследований и внедрения их результатов в производство. Руководителем этого центра стал профессор А. И. Губинский. В структуру центра вошли: базовая кафедра автоматизации исследований (заведующий кафедрой профессор В. М. Пономарёв), базовая кафедра информационных систем (заведующий кафедрой Ю. Н. Данилевский) и отраслевая лаборатория «Автоматизация исследований информационных систем», входящая в структуру ЛЭТИ.

После защиты кандидатской диссертации в 1965 году на тему «Многоканальные системы автоматического регулирования», в которой В.Б. Яковлевым был предложен и разработан частотный метод синтеза линейных импульсных систем на основе замены малых постоянных времени эквивалентным запаздыванием, основным направлением в его научной работе стала разработка методов расчёта нелинейных импульсных систем. Александр Александрович в эти годы занимался частотными методами расчёта нелинейных непрерывных систем, а я пытался решать аналогичные задачи в дискретных системах. Все его первые аспиранты занимались разработкой методов расчёта нелинейных импульсных систем. В. М. Муттер в 1968 году защитил диссертацию на тему: «Исследование следящих преобразователей напряжения в код с реверсивным счетчиком», в которой развил, предложенный мной частотный метод синтеза нелинейных импульсных систем на основе критерия абсолютной устойчивости. Д. Хорн в 1968 году разработал частотный метод анализа периодических режимов в нелинейных импульсных системах по логарифмическим частотным характеристикам. Его жена Э. Хорн в 1969 году написала прекрасную кандидатскую работу, посвященную разработке метода нормированных фазовых траекторий для анализа и синтеза нелинейных импульсных систем с широтной модуляцией первого и второго рода.

В. Д. Родионов в 1972 году защитил диссертацию на тему: «Расчёт нелинейных импульсных систем методом пространства состояний», в которой предложена обобщённая математическая модель нелинейного импульсного модулятора для любого вида модуляции за счёт изменения вектора начальных условий.

Аспирант В. И. Будин в своей диссертации в 1976 году распространил этот метод на нелинейные импульсные системы с переменными параметрами. Разработке частотных методов расчёта импульсных систем с функциональной частотной модуляцией была посвящена диссертация В. С. Закиричного, которую он защитил также в 1976 году.

В 1974 году подготовил и защитил кандидатскую диссертацию Кузьмин Н. Н. на тему: «Построение регулирующих устройств в условиях релейного измерения координат объектов». Его работа была посвящена разработке частотного метода анализа и синтеза логико-динамических дискретных систем. В современной литературе этот класс систем называется «гибридными системами». В диссертационной работе Н. Н. Кузьмина рассмотрены различные модели нелинейных импульсных элементов. Предложены автоматные модели представления алгоритмов управления в релейно-импульсных автоматических системах. Кафедральные публикации по логико-динамическим системам опередили аналогичные работы на западе примерно на двадцать лет.

В 1975 году я завершил работу над докторской диссертацией и представил её Александру Александровичу, но началась перестройка ВАК СССР. Очень ужесточились требования по внедрению результатов докторских диссертации в промышленность. Поэтому мне пришлось защищать её только через три года, когда были получены акты об использовании результатов диссертации от трех отраслевых Министерств: приборостроения, электронной промышленности и судостроения. В июне 1978 года произошла защита докторской диссертации на тему: «Разработка методов расчета нелинейных импульсных систем и многоканальных регуляторов». В диссертации была разработана теория систем многоканального управления, как научная основа структурной и технической реализации распределённых систем управления сложными объектами, в которых необходимо управлять большим числом переменных или параметров. В диссертации также получен ряд существенных результатов, связанных с развитием частотных и временных методов анализа и синтеза нелинейных дискретных систем. Среди них частотные методы исследования абсолютной устойчивости и периодических

режимов в нелинейных дискретных системах, исследована динамика дискретных систем с релейным измерением координат и функциональной частотно-импульсной модуляции, сформулированы условия инвариантности в многомерных дискретных системах, базирующиеся на оценке функций чувствительности. Официальными оппонентами по диссертации были член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов, профессор С. М. Фёдоров и профессор В. Б. Смолов. Ведущей организацией стал Институт проблем управления, в том числе, лаборатория дискретных систем, руководимая Я.З. Цыпкиным и лаборатория промышленных регуляторов под руководством доктора технических наук Е. К. Круг. Защита диссертации прошла в большой аудитории третьего корпуса, которая была переполнена. Е. П. Попов не смог приехать из Москвы, и дополнительным оппонентом решением совета был назначен профессор Е. И. Юревич. В прениях выступали профессора В. А. Бесекерский, Р. М. Юсупов, В. А. Олейников, С. А. Понырко, Е. П. Балашов, отметившие высокий научный уровень работы и пожелавшие ее дальнейшего продолжения. Александр Александрович был очень доволен и докладом, и ответами на вопросы. Так же, как и защита А.А. Вавилова, эта защита стала знаменательным событием на кафедре, которого ждали много лет.

3.5. Избрание А. А. Вавилова членом-корреспондентом АН. Новое имя кафедры

В 1976 году большим событием в жизни института и кафедры стало избрание Александра Александровича Вавилова членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления. Победе на выборах предшествовала рутинная подготовительная работа лично кандидата и его ближайшего окружения. До этих выборов Вавилов дважды участвовал в выборах, но не набирал необходимого числа голосов из-за плохой подготовительной работы. Первый раз Александр Александрович выдвигался в Академию в 1969 году, понимая, что рассчитывать на успех с первого раза несерьёзно, он делал это как заявку на следующие очередные выборы. Во второй раз к выборам в 1972 году он отнесся уже более основательно и имел весьма

реальные шансы на успех. Александр Александрович прошел во второй тур с большим числом голосов, но во втором туре уступил другим кандидатам из-за отсутствия поддержки со стороны руководителя Ленинградского научного центра.

В промежутке между вторыми и третьими выборами было проведено ряд необходимых шагов для достижения успеха на очередных выборах. Во-первых, А. А. Вавилов приглашал в институт многих членов отделения и знакомил их с историей ЛЭТИ, его кафедрами и научными работами, проводимыми в институте в это время.

Во-вторых, он знакомил их со своей кафедрой и работами, которые проводились под его непосредственным научным руководством. Александр Александрович очень хорошо умел рассказывать о своих сотрудниках и учениках, каждому из них давал возможность выступить перед именитыми гостями с кратким изложением постановки задачи и основных результатов. Как правило, после посещения института у визитёров создавалось очень благоприятное впечатление не только о самом Вавилове, но и об организации и людях, которыми он руководил. Все, кто побывал в институте, убеждались в солидности решаемых там проблем, а главное видели в нём не формального руководителя, а настоящего лидера, досконально разбирающегося во всех тонкостях задач, с которыми он знакомил их в институте.

В-третьих, его соратники и ученики побывали в организациях, где работали руководителями некоторые члены отделения, и установили хорошие рабочие и человеческие контакты с их ближайшими сотрудниками. Важную поддержку А. А. Вавилову на выборах при обсуждении кандидатур оказали академики АН СССР Н. Н. Исанин и И. Ф. Образцов. Первый в своем выступлении говорил от имени академиков и членов-корреспондентов Ленинграда, а второй выступал как Министр высшего образования Российской Федерации.

Ещё до того как стать руководителем нашего института, Александр Александрович в беседах со своими учениками говорил, что для того, чтобы вуз развивался и процветал, необходимо, помимо установления крепких связей с

промышленностью и научными организациями Ленинграда, ректор должен быть авторитетной фигурой в четырёх организациях: обкоме КПСС, Министерствах высшего образования РФ и СССР, Академии наук СССР. Николай Петрович Богородицкий хорошо понимал это. Он был авторитетной фигурой в Министерстве высшего и среднего специального образования РСФСР и избирался членом Ленинградского обкома, Поэтому и А. А. Вавилов с самого начала стремился установить хорошие связи и контакты с работниками этих организаций. В обкоме КПСС это были рядовые и руководящие партийные работники из отдела науки и образования; в министерствах это были кураторы нашего института и начальники соответствующих отделов, а также заместители министров и министры; в Академии наук это были члены отделения механики и процессов управления, а также Уполномоченный Президиума АН СССР в Ленинграде. Мне, как его ближайшему ученику и соратнику, часто приходилось бывать во всех этих организациях вместе с ним и одному для выполнения тех или иных поручений. Везде А. А. Вавилова очень уважали и любили, и это распространялось и на меня. Естественно, я старался не ударить в грязь лицом и оправдать его доверие при выполнении всех поручений и заданий. Благодаря своим неординарным способностям, выдающимся профессиональным достижениям в науке, заслугам в области образования и, в значительной степени, прекрасным человеческим качествам Александр Александрович в 1976 году стал членом-корреспондентом отделения механики и процессов управления Академии наук СССР, в 1979 году – членом Ленинградского обкома КПСС, в 1979 году заместителем председателя Междуведомственного координационного научного совета АН СССР в Ленинграде. В эти же годы его избирают председателем Совета ректоров вузов Ленинграда, членом Президиума ВАК СССР. Примерно в то же самое время А. А. Вавилов возглавляет координационный научный совет по направлению «Управление, вычислительная техника и автоматизация». Заместителем Председателя этого совета был назначен я.

В 1979 году Уполномоченным Президиума АН СССР по Ленинграду становится академик АН СССР Игорь Алексеевич Глебов. Работая длительное

время директором ВНИИ электромашиностроения – головного института Министерства электротехнической промышленности, он прекрасно понимал необходимость координации и повышения эффективности научных исследований, выполняемых в академических институтах, вузах и отраслевых учреждениях. Поэтому одним из первых его действий на новом посту была подготовка решения Президиума АН СССР об организации в Ленинграде Межведомственного координационного совета АН СССР (МКС). В состав МКС вошли специализированные советы по основным научным направлениям ленинградского научно-производственного комплекса, возглавляемые известными ленинградскими учёными. Постановлением Президиума АН СССР председателем МКС был назначен И. А. Глебов, а его первым заместителем – А. А. Вавилов. В начале 80-х годов МКС начинает играть всё большую роль в развитии науки и высшей школы в Ленинграде. Игорь Алексеевич Глебов имел очень большой авторитет не только в Академии наук, но и в руководящих партийных и государственных органах Ленинграда и страны. Он был членом Президиума Академии Наук и членом Верховного Совета СССР.

Учёным секретарём Межведомственного координационного совета по предложению А. А. Вавилова назначили доцента кафедры корабельных систем управления ЛЭТИ **Олега Викторовича Белого**. Отличительной чертой характера О. В. Белого была его постоянная тяга к общению с наиболее известными и важными людьми в самых разнообразных областях человеческой жизни и деятельности. Его необыкновенная деликатность в общении с ними располагала их к нему. Среди его близких знакомых были знаменитые спортсмены и тренеры, популярные артисты и врачи, члены Академии Наук и чиновники из руководящих партийных и административных органов. Благодаря “команде” в составе И. А. Глебова, А. А. Вавилова и О. В. Белого деятельность Межведомственного координационного совета стала заметна в нашем городе. Из представительского органа он превратился в организацию, которая действительно стала заниматься координацией и формированием программ по актуальным направлениям фундаментальной и прикладной науки, техники и

медицины, имеющим большое значение для Ленинграда. Естественно, ЛЭТИ и кафедра автоматики и телемеханики принимали самое активное участие в разработке некоторых из них. Среди этих программ были научные программы по экологии и здравоохранению, по освоению Мирового океана, по интеграции и автоматизации научных исследований, по гибким производственным системам и другие. Структурными подразделениями совета были секции, которыми руководили самые видные и авторитетные учёные в данной области. По каждому направлению были определены базовые организации. В состав совета вошли представители ведущих научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений города, работающие в области управления, вычислительной техники, информатики и автоматизации.

После избрания А.А. Вавилова членом-корреспондентом АН СССР авторитет института и кафедры ещё более возрос. На кафедру стали постоянно приезжать самые разнообразные визитёры, в том числе самого высокого ранга: заведующие кафедрами, проректоры и ректоры, генеральные директоры, члены-корреспонденты и академики, заместители министров и министры. Старые помещения кафедры не соответствовали численности её сотрудников, объёму учебной и научной работы – тому положению, которое занимал А.А. Вавилов, как её руководитель и ректор института. Появилась острая необходимость в переводе кафедры в другие более представительные помещения. С вводом в строй нового пятого корпуса института такая возможность появилась. В соответствии с планом развития института, кафедры, относящиеся к электрофизическому факультету и факультету электронной техники, переехали в пятый лабораторный корпус и освободили помещения в первом корпусе на первом и втором этажах. В эти помещения переехали кафедра электронных и магнитных цепей и кафедра автоматики и телемеханики. В распоряжении нашей кафедры оказались помещения второго этажа, расположенные вокруг лаборатории высоковольтной техники. Формирование плана основных помещений и учебно-исследовательских лабораторий кафедры происходило до её переезда. Основными лабораториями кафедры стали: лаборатория систем автоматического управления, лаборатория элементов и

локальных систем управления, лаборатория автоматизации исследования и проектирования систем управления, лаборатория системного анализа и моделирования, лаборатория автоматизированных систем управления, лаборатория систем обработки и передачи информации. В лабораториях автоматизированных систем управления и автоматизации исследований и проектирования систем управления появились терминальные классы на базе управляющих машин СМ-4, в лаборатории локальных систем класс на базе микроЭВМ «Электроника» и ДВК. В лаборатории систем автоматического управления под руководством доцентов А. И. Солодовникова и И. И. Канатова была создана специальная моделирующая установка *АФО*, которая была тиражирована и введена в учебный процесс для реализации фронтального метода обучения студентов по дисциплине «Теория автоматического управления».

Вторая половина шестидесятых и семидесятые годы были очень плодотворными в подготовке научных кадров высшей квалификации кандидатов и докторов наук. В эти годы в очной аспирантуре кафедры ежегодно было более тридцати аспирантов. Большой объём хозяйственных работ позволил создать непрерывную цепочку *«студент – инженер – аспирант – научный сотрудник – преподаватель»* для проведения научной работы. По этой технологии обучения прошло большинство преподавателей кафедры. Она позволяла привлекать в аспирантуру самых способных студентов, а оставлять на кафедре на преподавательской работе самых одаренных из них. В 1978 году **кафедра автоматике и телемеханики переименовывается в кафедру автоматике процессов управления (АПУ)**. Новое наименование более точно отражало содержание учебной и научной деятельности кафедры.

3.6. О моих друзьях. О тех, с кем работал

Среди преподавателей кафедры были талантливые яркие личности, которые пользовались большой популярностью среди своих коллег и студентов. Большим авторитетом на кафедре, факультете и институте всегда обладал доцент **Евгений Фёдорович Волков**, заместитель заведующего кафедрой по научной работе. По

его инициативе на кафедре впервые была введена система учёта и распределения финансовых средств, при которой все ответственные исполнители хоздоговорных работ определённую часть средств должны были выделять на общекафедральные расходы. С Евгением Фёдоровичем я подружился ещё в студенческие годы. Е. Ф. Волков учился на нашем факультете на курс младше по специальности «Гироскопические приборы и устройства» на одном потоке с другими его друзьями **Аркадием Сергеевичем Ивановым, Игорем Николаевичем Боголюбовым** и **Леонидом Яковлевичем Розенблюмом**. На этом же потоке учились будущие преподаватели нашей кафедры **Николай Васильевич Соловьёв, Олег Иванович Кутузов, Александр Степанович Голубев** и **Юрий Гаврилович Вихорев**. Е. Ф. Волков был кандидатом в мастера по спортивной гимнастике и имел атлетическую, прямую осанку. Волков Е. Ф. очень хорошо одевался, носил круглые очки в золоченой оправе, держал голову высоко с слегка поднятым вверх подбородком. Поэтому, не смотря на сравнительно небольшой рост, имел внушительно важный вид.

После окончания института в 1959 году Е. Ф. Волков был распределён в НИИ «Гранит», где очень быстро стал руководителем группы в лаборатории по исследованию и испытанию гироскопических систем. Евгений Фёдорович через меня узнал о том, что на кафедре под руководством А. А. Вавилова занимаются разработкой аппаратуры для экспериментального определения частотных характеристик элементов и систем автоматического управления. Такая аппаратура им была необходима для получения реальных частотных характеристик гироскопических приборов и систем. По инициативе Е. Ф. Волкова НИИ «Гранит» заключил с кафедрой автоматики и телемеханики хоздоговор на разработку и изготовление аппаратуры для определения частотных характеристик гироскопических систем. В ходе выполнения этой работы Александр Александрович познакомился ближе с Е. Ф. Волковым и предложил ему перейти в ЛЭТИ на нашу кафедру для преподавательской работы. В 1960 году Евгений Фёдорович стал ассистентом кафедры автоматики и телемеханики. В 70-е и 80-е годы в отраслевой лаборатории ЭЛАП под его руководством проводилась большая

научная работа по автоматизации комплексных испытаний оптических изделий в филиале ГОИ в Сосновом Бору. Для выполнения этой работы была сформирована научно-исследовательская группа, в которую вошли выпускники нашей кафедры А. Е. Яковлева, В. А. Бурсиков, А. И. Чередниченко, Б. М. Толмачёв, Н. Е. Кузьмина, А. И. Линьков и выпускник РТФ Е. Т. Раженков. Евгений Тихонович Раженков работал на кафедре научным сотрудником под руководством Л. П. Смольникова. В 1974 году он защитил кандидатскую диссертацию «Некоторые вопросы теории нелинейных многомерных симметричных систем». Под руководством Волкова Е. Ф. аспирантка А. Е. Яковлева написала и защитила в 1975 году прекрасную кандидатскую работу по квазиоптимальному управлению. Интересную диссертацию по логико-командному управлению подготовил под руководством Е. Ф. Волкова и защитил в 1979 году аспирант В. А. Бурсиков. Позднее, в 1984 году подготовил к защите диссертацию А. И. Чередниченко на тему «Синтез автоматических систем программного управления с конечным множеством режимов и логико-динамическими ограничениями».

Замечательным качеством Е. Ф. Волкова было умение быстро схватывать основную суть явлений, с которыми приходилось сталкиваться в работе и жизни. Он один, из очень не многих, понимал и правильно оценивал разнообразные ситуации, в которых нам приходилось оказываться в нашей повседневной жизни. Его выдержка и спокойствие в трудные минуты всегда поражали меня. Эти качества ценил в нём и Александр Александрович. Волков был добрым и контактным человеком, очень быстро умел сближаться с новыми людьми и делать их своими соратниками и соучастниками тех дел, которыми он занимался. В течение многих лет вместе со мной он был членом местного комитета института и своей деятельностью оказывал необходимую поддержку принимаемым ректоратом решениям. В эти годы председателями местного комитета становились и работали их друзья и единомышленники доценты кафедры радиосистем А. Н. Титов и О. И. Корнилов. Оба они, а особенно **Олег Иванович Корнилов**, много сделали для того, чтобы авторитет профсоюзной организации нашего

института в городе существенно вырос. О. И. Корнилов пользовался большим уважением не только в институте, но и в областном и городском советах профсоюзов. Благодаря этому ЛЭТИ в эти годы признавался неоднократным победителем городского социалистического соревнования между вузами Ленинграда.

Среди преподавателей кафедры особое место в их жизни и работе всегда занимал **Эдуард Владимирович Сергеев**. Первый раз я обратил внимание на него в сентябре 1952 года, когда на одной из первых поточных лекций заместитель декана Дмитрий Мефодиевич Черныш знакомил всех студентов со старостами учебных групп. Старостой одной групп нашей специальности оказался студент, который выглядел среди всех остальных студентов курса как ребенок, подросток, ученик седьмого или восьмого класса. От студентов этой группы я узнал, что он всего на один год моложе и поступил в ЛЭТИ без экзаменов как золотой медалист. Позднее я ближе познакомился с ним во время перерывов между лекциями. Этот «ребёнок» не вынимал изо рта сигарет и так же, как и я, курил сигареты «Дукат», «Джебел», «Шипка» и «Аврора». Эдуард продолжал быть круглым отличником в учёбе и в институте. После знакомства с ним я узнал, что он, как и я, очень любит и хорошо знает американский джаз и голливудский кинематограф, слушает радиостанции ВВС и Голос Америки, бывает в филармонии и Эрмитаже и болеет в футболе за московское «Торпедо». Большого совпадения по вкусам и взглядам было трудно представить, а поэтому мы безгранично привязались друг к другу. Когда я пришёл к А. А. Вавилову в лабораторию, он сразу же предложил Э. В. Сергееву сделать то же самое. Он последовал моему примеру и, как и я, полюбил теорию управления и Александра Александровича на всю оставшуюся жизнь.

Дважды судьба пыталась развести нас по разным дорогам в жизни, но оба раза мы преодолевали её и вновь оказывались вместе. Первый раз, когда Э. В. Сергеева распределили после института на работу в НИИ 100, ему там очень не понравилось и я «перетащил» его к себе в НИИ «Электроприбор». Второй раз, когда Э. В. Сергеева после аспирантуры распределили в ГИПХ. Там он проработал всего один год и опять с моей помощью вернулся в институт на

кафедру к А. А. Вавилову. Эдуард Владимирович был одним из самых одарённых и способных людей, с которыми мне приходилось встречать в жизни. Все, кому приходилось общаться с ним, поражались его эрудиции и способности вникать в чужие проблемы. Он, безусловно, был настоящим энциклопедистом среди всех нас. Э. В. Сергеев понимал меня с полуслова. На многие события и окружающих их людей, их взгляды почти всегда совпадали. Любимым занятием Эдуарда Владимировича было чтение. Он читал буквально всё, что представляло для него интерес: научные труды в виде статей, диссертаций, авторефератов, монографий; художественную литературу в книгах и журналах; публицистику в книгах и журналах, газеты. С Э. В. Сергеевым можно было говорить на любую тему, поэтому все, кто общался с ним хотя бы один раз, испытывали жгучее желание встретиться с ним снова для того, чтобы продолжить это общение. Пожалуй, никто так глубоко не вникал в суть обсуждаемых на кафедральных семинарах и учёных советах работ, как это делал Э. В. Сергеев, а поэтому многие соискатели и диссертанты были очень признательны и благодарны ему за такое внимание к их трудам.

Эдуард Владимирович читал студентам нашей специальности курс по статистической динамике систем автоматического управления. Этот курс до него на кафедре никто не читал. Он подготовил и поставил курс по стохастическим системам для студентов на нашей кафедре еще в 1963 году. Во время подготовки курса он хорошо изучил существующую в то время литературу по стохастическим системам и, в том числе книгу профессора В. В. Солодовникова «Статистическая динамика систем автоматического управления», одну из первых монографий по этому вопросу в нашей стране. Э. В. Сергеев обнаружил в ней ряд неточностей, а главное её поразительное сходство с книгой американцев Лэннинга и Беттина, которая была опубликована на английском языке раньше. Много позже эта книга появилась в нашей стране в русском переводе.

Большим уважением среди студентов и аспирантов кафедры пользовался всегда доцент **Фёдор Фёдорович Котченко**. С Фёдором Фёдоровичем я познакомился первого сентября 1952 года в ЛЭТИ, когда мы оказались с ним в одной

студенческой группе после приёма в институт. Я сразу же обратил на него внимание, как на человека, который во всех своих действиях и поступках отличался от других студентов необыкновенной ясностью мышления, добросовестностью и основательностью. С первого же курса мы подружились, и все лабораторные работы по разным курсам делали вместе в одной бригаде. У Фёдора Фёдоровича был прекрасный каллиграфический почерк, а поэтому при подготовке к экзаменам студенты других групп стремились получить и использовать его замечательные конспекты. В студенческие годы Фёдор Фёдорович жил один, без родителей в квартире на первом этаже в дворе-колодце между Театральной площадью и Никольским собором. Мы часто собирались у него и слушали по ночам джазовые радиопередачи Уиллиса Коновера «Music of USA» по трофейному немецкому приёмнику, который достался ему от отца, офицера советской армии, участника Великой Отечественной войны.

С первых дней пребывания в институте Федор Федорович был нацелен на очень серьёзное отношение к учёбе, так как хотел стать квалифицированным специалистом в области автоматики и учёным. Он, будучи студентом второго курса, начал приобретать литературу по специальности для своей домашней библиотеки. В его доме я впервые в жизни держал в руках запрещённую тогда «Библию» с пометками на полях рукой его деда. Вместе мы штудировали философские произведения такие, как «Круг чтения» Льва Николаевича Толстого, «Я и пространство» Отто Вайнингера, которые брали на несколько дней у одного из коллекционеров подобной литературы. Одной из любимых книг Фёдора Фёдоровича была «Заратустра» Ф. Ницше. Он очень любил поэзию Владимира Маяковского и мог прекрасно читать большинство его поэм и стихов по памяти. Особенно хорошо он читал поэму «Флейта – позвоночник». Позднее на старших курсах он так же, как я и Э. В. Сергеев, пристрастился к классической музыке и очень полюбил Баха, Бетховена и Моцарта. Один из друзей Бориса Ильича Арановича, глядя на нас ещё совсем молодых людей, сидящих у осциллографов с паяльниками с утра и до глубокой ночи, с сожалением сказал: «Эти уже Данте не

прочтут!». Он глубоко ошибся: мы прочитали и «Божественную комедию» и ещё кое-что, о чём он даже не знал, что оно существует.

В 1962 году Ф. Ф. Котченко защитил кандидатскую диссертацию, в которой основным результатом была методика расчета передаточного числа редуктора для реализации оптимального по быстродействию режима работы следящей системы автоматических самопишущих приборов. Его защита прошла великолепно. На ней по просьбе диссертанта был зачитан личный отзыв на диссертацию одного из корифеев по оптимальному управлению доктор технических наук, профессора А. Я. Лернера из Института автоматики и телемеханики. По материалам диссертации Фёдор Фёдорович в 1965 году подготовил и опубликовал монографию «Следящие системы автоматических компенсаторов», которая стала первой книгой, написанной моими однокашниками. За время работы на кафедре Ф. Ф. Котченко занимался самыми разнообразными вопросами в области теории и практики автоматических систем. Однако основной проблемой, которая больше всего волновала его и над которой он работал всю жизнь, была проблема анализа и синтеза систем автоматического управления, работающих на несущей частоте. После защиты диссертации А. А. Вавиловым на банкете по этому поводу Котченко Ф. Ф. оказался за столом рядом с профессором В. А. Бесекерским, который считал себя одним из немногих, разбирающихся специалистов по этому вопросу. Он был поражен глубокими знаниями Фёдора Фёдоровича по этой проблеме и проникся к нему большим уважением и признанием.

В течение многих лет Фёдор Фёдорович читал нашим студентам линейную теорию автоматического управления. Он первым на кафедре стал внедрять в учебный процесс фронтальный метод проведения практических и лабораторных занятий. Его лекции поражали всех глубиной методической проработки. На экзаменах он всегда был строг и справедлив. Студенты чувствовали это и очень любили его, несмотря на то, что он ставил много «двоек». Самым любимым занятием Фёдора Фёдоровича было выискивание «неразрешимых» задач-загадок в теории автоматического управления. Он постоянно находил их и предлагал коллегам для размышления над ними. По своему складу характера и ума он,

безусловно, был учёным исследователем и прекрасным преподавателем. В период с 1969 по 1973 годы Ф. Ф. Котченко работал деканом вечернего факультета автоматики. Административная работа из-за его принципиальности и требовательности к окружающим его коллегам и студентам не подходила ему. Поэтому он, очевидно, и не смог долго работать на месте декана, где требовалась большая гибкость во взаимоотношениях не только со студентами-вечерниками, но и с выпускающим и общеобразовательными кафедрами, партийными и административными органами. Под научным руководством Фёдора Фёдоровича подготовили и защитили кандидатские диссертации Н. В. Соловьёв, И. А. Карасин, А. Д. Вальчихин.

Одним из самых близких друзей Ф. Ф. Котченко стал доцент **Николай Васильевич Соловьёв**. С ним я познакомился также ещё в студенческие годы. Н. В. Соловьёв учился на год позже, в одном потоке со знаменитыми баскетболистами нашего института О. И. Кутузовым, М. С. Смирновым и А. П. Голубевым. Наша первая встреча состоялась во время приёма студенческой группы Н. В. Соловьёва в члены профсоюза, который я проводил как профорг старшей на курс группы. Второй раз он и я встретились после сдачи мною экзамена по технологии металлов доценту Готману, когда я подарил Н. В. Соловьёву редкий учебник Кащенко по этому предмету с пожеланием сдать экзамен с оценкой «отлично». Николай Васильевич начал работать на кафедре в студенческие годы в 1957 году. Выполнил под руководством В. А. Олейникова дипломный проект и был распределён после окончания учёбы в ГОИ имени С. И. Вавилова. В 1960 году он возвратился на кафедру и начал работать ассистентом в цикле автоматического управления в группе доцента В. А. Олейникова вместе с Н. С. Зотовым, который закончил институт на год позже Соловьёва. Под руководством В. А. Олейникова они занимались постановкой на кафедре нового учебного курса по оптимальным и экстремальным системам автоматического управления. Позднее после окончания института к ним присоединился и выпускник нашей кафедры А. М. Пришвин. В 1969 году этот авторский коллектив подготавливает и публикует в издательстве «Высшая

школа» первые в стране учебное пособие и задачник по дисциплине «Оптимальные и экстремальные системы автоматического управления». В эти же годы их усилиями была создана уникальная для того времени учебная лаборатория по этому курсу. В 1974 году Н. В. Соловьев защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Разработка позиционных систем программного управления электронно-лучевых установок».

Николая Васильевича отличает жизнерадостность, чуткость и общительность в чертах его характера, поэтому многие годы он был профоргом нашей кафедры. По его инициативе регулярно отмечались дни рождения преподавателей и сотрудников нашего коллектива, различные праздники и устраивались экскурсии в интересные места и поездки за город. Его родители жили недалеко от Кировского проспекта, в доме на улице Куйбышева, и у них, как правило, Н. В. Соловьёв бывал с коллегами после праздничных майских и ноябрьских демонстраций.

В 1972 году Н. В. Соловьёв по просьбе Ф. Ф. Котченко пришёл работать в деканат вечернего факультета автоматики в качестве заместителя декана. В этой должности продолжал он работать, когда деканами были доцент В.В. Кованько и профессор Р.И. Сольнищев. В 1981 году Н.В. Соловьёва направили в заграничную командировку на работу в Алжир. Там, благодаря глубоким и обширным знаниям, а также и личным качествам, он сразу выделился среди других своих коллег. Его назначили заведующим кафедрой, которой он успешно руководил в течение пяти лет. За время работы в Алжире он хорошо освоил французский язык и изучил историю и культуру народов Северной Африки. В 1985 году закончилась зарубежная командировка Н. В. Соловьёва и он, по моему предложению, в то время декана вечернего факультета автоматики, стал работать моим заместителем, а с 1999 года и по настоящее время заместителем Н.Н. Кузьмина, сменившим меня на этой должности. После приезда из Алжира, Н. В. Соловьёв возглавил на кафедре учебную лабораторию технических средств и локальных систем управления и стал читать курсы лекции по средствам автоматики и электромеханическим системам управления. Под его руководством

был разработан новый цикл лабораторных работ на базе персональных компьютеров и микропроцессоров, который постоянно совершенствуется и расширяется. Учебная лаборатория по этим дисциплинам и микропроцессорным средствам автоматики стала одной из лучших не только в институте, но и во всей стране. Большой вклад в развитие этой лаборатории в своё время внёс доцент Александр Александрович Безвиконый. Он создал ряд уникальных действующих макетов автоматических систем и замечательную выставку основных элементов и устройств автоматики.

Николай Сергеевич Зотов, как и многие на кафедре, прошёл путь от лаборанта до ведущего доцента. По предложению В. А. Олейникова его в 1960 году после окончания института с дипломом с отличием оставляют на работу на кафедре в должности старшего лаборанта в лаборатории автоматического управления. Вместе с Виктором Алексеевичем они занимаются постановкой нового цикла лабораторных работ по оптимальным и экстремальным системам управления. В 1962 году Н. С. Зотова переводят в должность ассистента, а в 1969 году он защищает кандидатскую диссертацию на тему: «Синтез и разработка электрического и электрогидравлического регуляторов скорости газотурбинных установок для привода нагнетателей». К моменту защиты диссертации Н. С. Зотов имел уже свыше двадцати печатных работ, среди которых первые в стране учебные пособия и задачник по оптимальным и экстремальным системам, монография «Автоматическое регулирование технологических процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности», написанные в соавторстве с В. А. Олейниковым, статьи и доклады на конференциях. В 60-е и 70-е годы они выполняют на кафедре и отраслевой лаборатории ЭЛАП ряд научно-исследовательских работ по созданию автоматических систем для Кировского завода, металлического завода имени И. В. Сталина, завода имени В.И. Ленина. В результате Н. В. Зотов становится одним из самых квалифицированных специалистов в области оптимального управления газовыми турбинами. В течение многих лет он читает лекции по оптимальному управлению не только для студентов, но и на факультете повышения квалификации

преподавателей. Под его научным руководством было подготовлено и защищено несколько кандидатских диссертаций в области оптимальных систем автоматического управления. По своему характеру Николай Сергеевич Зотов очень скромный и деликатный человек. Немногие знают о нём, что он любитель и хороший знаток художественной литературы, живописи и архитектуры, классической и джазовой музыки.

Сейчас среди преподавателей кафедры самым старшим по возрасту и стажу работы является профессор **Алексей Иванович Солодовников**, Вместе с кафедрой он прошёл путь с 1950 года, когда он поступил ЛЭТИ и стал студентом, до сегодняшних дней. После окончания института в 1956 году он был оставлен на работу на кафедре старшем лаборантом в цикл электроники, где работал под непосредственным руководством доцента Семёна Соломоновича Рыбака. В 1957 году он поступает в очную аспирантуру, а в 1958 году переходит в лабораторию автоматического регулирования, где начинает работать под руководством А. А. Вавилова над проблемами создания электронной аппаратуры для экспериментального определения частотных характеристик элементов и систем автоматического регулирования. В 1962 году он защищает кандидатскую диссертацию эту тему. С этого времени под руководством А. А. Вавилова и А. И. Солодовникова на кафедре формируется и развивается в течение многих лет научное направление, связанное с разработкой методов идентификации и аппаратуры для автоматизации научных исследований и промышленных испытаний. По существу, это было возрождением на кафедре научного направления по технической диагностике, одним из пионеров которого в нашей стране ещё до войны был основатель нашей кафедры профессор В.А. Тимофеев.

За время работы на кафедре А. И. Солодовников подготовил целую плеяду кандидатов наук, многие из которых стали преподавателями нашей кафедры и других кафедр института. Среди его учеников Алексея Ивановича доценты А. А. Алексеев, В. Г. Григорян, В. В. Шнайдер, О. В. Назаров, И. И. Канатов, А. А. Спиваковский, А. Н. Дорогов, Н. А. Пашинский и другие. Все они по его предложению в своё время остались в институте и были его аспирантами. Под

его руководством А. А. Алексеев и В. Г. Григорян поставили на кафедре курс по моделированию и идентификации объектов и процессов управления для специальностей 0606 и 0646. По этому курсу были подготовлены и изданы одни из первых в стране учебные пособия.

По своему научному складу Алексей Иванович – высококвалифицированный инженер-изобретатель, разработчик и создатель уникальных приборов. В списке его научных трудов большое число авторских свидетельств на изобретения. Благодаря ему, уже в начале 60-х годов на кафедре были разработаны и созданы первые образцы электронных низкочастотных широкополосных генераторов с мгновенной перестройкой частоты и электронные анализаторы частотных спектров, которые по своим характеристикам превосходили все отечественные приборы и конкурировали с аналогичной аппаратурой известной английской фирмы «Solartron». В шестидесятые и семидесятые годы под его научным руководством проводились научно-исследовательские работы по диагностике и промышленным испытаниям турбин, летательных аппаратов, оптических сред с такими организациями, как Металлический завод, завод турбинных лопаток, ЦАГИ, ГОИ и ЦКБ ТО. Он постоянно выходил в ректорат с предложением открыть в ЛЭТИ проблемную лабораторию по автоматизации научных исследований и промышленных испытаний. В ЛЭТИ в первой половине шестидесятых годов по инициативе Н.П. Богородицкого было организовано первое студенческое конструкторское бюро, научным руководителем которого стал В.О. Вяземский. После ухода В.О. Вяземского в вычислительный центр, научным руководителем студенческого КБ стал А. И. Солодовников, его помощником и руководителем близкий товарищ А. И. Солодовникова, очень интересный человек М. К. Будрис. После ухода М. К. Будриса на другую работу именно Алексей Иванович разыскал в Политехническом институте другую подходящую кандидатуру на это место – А. М. Батуро, который впоследствии стал начальником НИЧ ЛЭТИ.

Александр Александрович Безвиконный начал работать на кафедре лаборантам в лаборатории регулирования в 1955 году, будучи студентом второго

курса по специальности 0606. Он учился в одном потоке с будущими преподавателями кафедры Н. В. Соловьёвым, О. И. Кутузовым, А. П. Голубевым и Ю. Г. Вихоревым. Александр Александрович Вавилов ценил в А. А. Безвиконом такие замечательные качества как аккуратность, хозяйственность и исполнительность. Благодаря этим качествам в лаборатории поддерживался порядок и почти всегда можно было найти необходимые для работы дефицитные элементы и материалы. Кроме этого, у него были «золотые» руки, которыми он воплощал в реальные лабораторные макеты многие интересные задумки, которые возникали в мыслях не только его, но и других преподавателей.

После окончания института он проработал несколько лет по распределению в НИИ, а позднее вернулся на кафедру – в аспирантуру к А. А. Вавилову и под его руководством подготовил и защитил кандидатскую диссертацию по инвариантным следящим системам. Основным результатом диссертации были известные специалистам по комбинированным системам «номограммы Вавилова-Безвиконового» для расчёта инвариантных систем управления по критерию минимальной интегральной ошибки для различных типовых воздействий. После окончания аспирантуры он был оставлен для преподавательской работы ассистентом, а потом доцентом кафедры автоматики и телемеханики. В течение нескольких лет он работал в деканате ФАВТ в качестве заместителя декана. А. А. Безвиконовый внёс большой вклад в организацию и развитие лабораторной базы кафедры. В различные годы он разработал и реализовал интересные по содержанию и воплощению лабораторные макеты по курсам: теория автоматического управления, элементы и устройства автоматических систем, технические средства автоматики, локальные системы управления.

Александр Михайлович Пришвин окончил институт в 1960 году в одном потоке с Ю. А. Бычковым, Е. Л. Рухманом и Б. М. Патровым. По предложению В. А. Олейникова он был оставлен на кафедре, у которого он начал работать в студенческие годы. Позднее в аспирантуре под руководством Виктора Алексеевича он подготовил и защитил в 1969 году кандидатскую диссертацию на тему «Некоторые вопросы динамики непрерывных экстремальных систем». После

защиты он стал вначале ассистентом, а потом доцентом. Вместе с В. А. Олейниковым, Н. С. Зотовым и Н. В. Соловьёвым А. М. Пришвин активно участвовал в постановке новых курсов на кафедре по оптимальному управлению, экстремальным и самонастраивающимся системам. Александр Михайлович знал английский и французский языки и принимал активное участие в подготовке студентов и аспирантов нашей кафедры из развивающихся стран Африки и Ближнего Востока.

Юрий Александрович Бычков начал работать на кафедре под руководством Л. П. Смольникова ещё в студенческие годы. В 1960 году он окончил институт и остался работать на кафедре старшим лаборантом в лаборатории автоматического регулирования. Юрий Александрович принимал активное участие в модернизации этой лаборатории при переезде из первого корпуса в новые помещения пристройки кафедры после окончания её строительства. При его непосредственном участии был введён в учебный процесс класс на аналоговых машинах *МН-7* для изучения первой и второй части курса по теории автоматического управления. По предложению Л.П. Смольникова он поступил в аспирантуру, которую закончил защитой кандидатской диссертации. По окончании аспирантуры Ю. А. Бычков работал на кафедре *ТОЭ* доцентом, а после защиты докторской диссертации – профессором. В 1984 году Ю. А. Бычков стал заведующим кафедрой *ТОЭ*. Он известный специалист в области аналитико-численных методов анализа и синтеза нелинейных динамических систем, автор нескольких монографий по этой тематике. В период с 1984 по 1994 годы работал проректором института по учебно-методической работе.

Валерий Александрович Терехов окончил в 1963 году Рязанский радиотехнический институт (РРТИ) по специальности 0606, проработал в РРТИ около пяти месяцев ассистентом и после этого поступил в целевую аспирантуру в ЛЭТИ на кафедру автоматики и телемеханики к А.А. Вавилову. Он очень быстро подружился со всеми членами преподавательского коллектива цикла управления. Мы все полюбили его за его безотказность при любых даже иногда не очень приятных поручениях, которые ему приходилось выполнять. Будучи аспирантом, он активно участвовал во всех кафедральных делах, не жалея своего дорогого аспи-

рантского времени. Мне очень повезло с тем, что он выбрал предметом своей научной работы инвариантность, дискретные системы и многоканальные регуляторы. Вместе с ним мы работали над проблемами в области инвариантности импульсных систем и созданием первого многоканального регулятора на базе автоматического компенсатора, который позже, в середине 70-х годов был внедрён в промышленность для производства станнатных сопротивлений на одном из предприятий Ленинграда, впоследствии вошедшем в состав объединения «Позитрон». С ним мы начали и продолжали много лет сотрудничество с ГСКБ СКА, затем с НПО «Лентеплоприбор», ЛНПО «Буревестник», НПО «Ленэлектронмаш» в разработке общепромышленных многоканальных регуляторов. Эти работы позволили кафедре организовать сначала базовую кафедру (1977), затем и отраслевую лабораторию (1979) Министерства приборостроения, систем и средств автоматизации и управления СССР.

Уже в аспирантские годы у В.А. Терехова проявились такие важные для учёного черты характера, как стремление к решению наиболее актуальных и спорных вопросов. Одним из таких вопросов в теории управления был в то время вопрос о грубости инвариантных систем с дифференциальными связями по возмущению или косвенным измерением возмущений. Ему были посвящены не одна дискуссия на конференциях по теории инвариантности в Киеве. Именно этот класс систем был досконально рассмотрен в кандидатской диссертации В.А. Терехова, где с помощью теорем Градштейна он глубоко разобрал их особенности и свойства. В 1972 году в связи с предполагаемой моей стажировкой в США, курс по системам технической кибернетики перешёл к В.А. Терехову и он постепенно преобразует его в курс по теории адаптивных систем, читаемый им с 1973 года по настоящее время.

После защиты в 1968 году диссертации В.А. Терехов сам стал активно принимать участие в подготовке аспирантов нашей кафедры. По его предложению на кафедре были оставлены выпускники В. Н. Антонов в 1969 году в качестве инженера и А. Э. Янчевский в 1972 году в качестве аспиранта. Оба они под его руководством работали в области адаптивных систем и многоканального

регулирования по договорам с ГСКБ СКА. Он же определил тематику их кандидатских диссертаций, которые они под его прямым руководством подготовили и успешно защитили, уже будучи молодыми преподавателями кафедры автоматике и телемеханики. Вместе с ними и доцентом А. М. Пришвиным В. А. Терехов подготовил и опубликовал в 1984 году в издательстве ЛГУ одно из первых в стране учебных пособий по курсу «Адаптивные системы автоматического управления» для студентов вузов.

Большой вклад в развитие и укрепление связей кафедры с ГСКБ СКА и Минприбором внесли личные отношения, которые установил В.А. Терехов с сотрудниками этой организации, ставшими преподавателями базовой кафедры, прежде всего, с её заведующим генеральным директором В.С. Тихоновым, начальником отдела Г. И. Гильманом, ведущими инженерами И. В. Черных, Г. В. Рогом, С. Д. Альтшулем и многими другими. В.А. Терехов систематически бывал в СКБ и постоянно обсуждал с ними не только вопросы, связанные с проведением совместных научно-исследовательских работ, но и по содержанию учебного процесса, который должна была обеспечивать базовая кафедра для наших студентов.

Меня с В.А. Тереховым связывала не только совместная работа, но и общие человеческие интересы, лежащие далеко за пределами нашей профессиональной деятельности. Одним из таких, как оказалось, была любовь к музыке и хорошей аудиотехнике. Еще в конце 60-х годов мы стали систематически покупать виниловые пластинки с классической и джазовой музыкой и приглашать друзей для их прослушивания на той аудиоаппаратуре, которой мы располагали. Такой аппаратурой тогда у В. А. Терехова была радиола «Эстония», а у меня первая модель рижской радиолы «Симфония». Вскоре новую модель «Симфонии» приобрел В. А. Терехов, а с ним Ф. Ф. Котченко и Э. В. Сергеев, также ставшие приобретать виниловые пластинки с классикой и хорошим джазом. Позднее Валерий Александрович стал настоящим меломаном, собрал замечательную коллекцию виниловых пластинок и СД, приобрёл первоклассную импортную аудиотехнику. Благодаря ему я полюбил оперу. В его доме я впервые услышал в качественной записи голоса Марии Каллас, Джоан Сосерленд, Бенджимино

Джилли, Джузеппе Дестефано и других замечательных певцов двадцатого века. Большим любителем классической музыки на кафедре был и Н. В. Соловьёв, сын которого, Дмитрий Соловьёв, окончил Ленинградскую консерваторию по классу знаменитого композитора Слонимского.

В эти же годы был создан знаменитый «Женсовет» кафедры, куда входили секретарь кафедры **Таисия Петровна Каюрова**, ассистент **Галина Николаевна Кабанова**, инженеры **Алла Евгеньевна Яковлева** и **Елена Евгеньевна Кузьмина**. Одной из постоянно и настойчиво решаемых этим советом проблем была проблема женить Валерия Александровича. Что и было сделано к 1976 году...

В конце семидесятых годов одной из актуальных проблем теории управления и теории систем становится проблема математического описания и оптимизации больших и сложных систем управления. В литературе к этому времени уже появились работы М. Месаровича, Д. Мако, И. Такахары, Ю. Б. Гермейера, А. А. Первозванского и других авторов на эту тему. Александр Александрович по своему характеру всегда тяготел к проблемам анализа и синтеза больших и сложных систем автоматического управления. Это проявилось ещё в шестидесятые годы, когда он занимался многоконтурными системами и позднее в работах по инвариантности и чувствительности автоматических систем управления. Поэтому в эти годы на кафедре автоматики и телемеханики также его руководством также проводились работы в этом направлении. При этом основное внимание уделялось разработке методов расчета больших и сложных систем, ориентированных на использование для этой цели вычислительных машин. Вместе с Вавиловым над проблемами анализа и синтеза сложных систем активно работали его ученики доценты Д. Х. Имаев и Б. Ф. Фомин. Результаты этой работы нашли отражение в монографиях А. А. Вавилов, Д. Х. Имаев «Машинные методы расчёта систем управления» (1978; 1981), А. А. Вавилов, Д. Х. Имаев, Б. Ф. Фомин и др. «Имитационное моделирование производственных систем» (1983).

Дамир Хабибович Имаев поступил в аспирантуру к А. А. Вавилову в 1968 году после годичной стажировки на кафедре автоматики и телемеханики как

целевой аспирант для Уфимского нефтяного института в 1963 году по специальности «инженер-механик». До 1967 года он работал ассистентом кафедры автоматизации химико-технологических процессов этого института. В 1967 году был направлен на стажировку в ЛЭТИ на кафедру автоматики и телемеханики с целью поступления в очную аспирантуру. С 1968 года он учился в аспирантуре под руководством А. А. Вавилова, окончание которой завершил успешной защитой в 1971 году кандидатской диссертации на тему «Анализ и синтез структур и законов управления в автоколебательных релейных системах». В диссертации впервые была предложена систематизация позиционных законов управления по виду их статических характеристик, что позволяло генерировать множество релейных законов управления при заданном числе пороговых элементов (релейных датчиков) и заданном числе уровней управляющих воздействий на объект. По существу, это были экспертные логические регуляторы на чётких множествах. Логические алгоритмы характеризуются малой текущей информацией о состоянии объекта и малым числом уровней управляющего воздействия на объект. Д. Х. Имаевым было выдвинуто интересное предположение о том, что автоколебательный режим в замкнутых системах является источником недостающей информации. Была сделана попытка количественной оценки информации и её связи с параметрами автоколебаний. Не существует точных аналитических методов релейных систем в случае объектов высокого порядка. Поэтому рассматривался приближённый метод гармонического баланса, в развитие которого внес значительный вклад А. А. Вавилов.

Так же, как и В. А. Терехов, Дамир Хабибович быстро вошёл в наш коллектив, прежде всего, благодаря своим человеческим качествам – вниманию и доброжелательности ко всем окружающим, необыкновенной деликатностью в общении, активным участием во всех делах и мероприятиях, желанием помочь всем нуждающимся в поддержке и понимании. Позднее он больше занимался проблемами машинно-ориентированными методами анализа и синтеза многоконтурных систем автоматического управления в комплексно-частотной

области. В 1971 году он защищает кандидатскую диссертацию, а в 1972 году получает учёное звание доцента. Большую помощь Д. Х. Имаев оказывал А. А. Вавилову в подготовке аспирантов Л. Б. Пошехонова, А. П. Верёвкина, В. Н. Андропова, С. Е. Душина, Н. А. Ширшова и других.

В 70-е годы работа над релейными системами с логическими алгоритмами управления продолжалась Д. Х. Имаевым вместе со мной и Н. Н. Кузьминым для дискретных систем управления и аспирантом В. Н. Андроновым для непрерывных систем. Совместно со мной и В. С. Закирничным был проведен цикл исследований систем с интегральной частотно-импульсной модуляцией. Было предложено так называемое автоматное представление нелинейностей со сложной логикой переключений между ветвями неоднозначных характеристик, состоящее из шифратора, конечного автомата и дешифратора. В современной терминологии такое представление соответствует модели гибридной системы Нероде-Кона, в которой роль интерфейса между непрерывной и дискретной частями системы играют шифратор и дешифратор. Автоматное представление нелинейностей давало возможность вводить ранги неопределённости моделей – топологический (граф автомата), структурный (степень полинома, описывающая ветвь) и параметрический. Это позволило выделить задачи топологического, структурного и параметрического анализа и синтеза. Кандидатская диссертация В. Н. Андропова была посвящена исследованию и разработке машинно-ориентированных методов расчёта нелинейных топологически сложных систем методом гармонического баланса. Разработаны алгоритмы и программы вычисления коэффициентов гармонической линеаризации нелинейностей со сложной логикой переключения между ветвями неоднозначных статических характеристик. Это был новый – алгоритмический подход. Традиционно выводились и использовались весьма сложные аналитические выражения для частных видов характеристик. Разработаны программы автоматизации приближённых исследований периодических режимов. Результаты исследований релейных законов управления использовались и в диссертационной работе

аспиранта из Болгарии Г. Добрински на тему «Исследование позиционных законов управления процессами стерилизации» (1979 г.)

В 1973 году приезжает в Ленинград из Гданьска преподаватель Гданьского политехнического института Збигнев Ковальский, который знакомится с А. А. Вавиловым и появляется на кафедре автоматики и телемеханики. С этого времени начинается многолетнее тесное сотрудничество ЛЭТИ и Гданьского политехнического института, в котором ведущую роль играют совместные научные работы, проводимые сотрудниками кафедры автоматики и телемеханики с сотрудниками заклада автоматики Гданьского политехнического института. Постепенно и другие родственные кафедры ЛЭТИ и Гданьского политехнического института также начинают участвовать в этом сотрудничестве. В результате в 1976 году А. А. Вавилов становится Почетным доктором *Honoris Causa* Гданьского политехнического института. Большой вклад в развитие и укрепление связей между ЛЭТИ и ГПИ внес Д. Х. Имаев. Под его руководством были проведены важные совместные исследования и разработки по автоматизации различных корабельных установок, в результате которых была опубликована в Польше и СССР целая серия научных работ, а З. Ковальский подготовил и защитил докторскую диссертацию.

В конце семидесятых и начале восьмидесятых годов под руководством Д. Х. Имаева на кафедре автоматики и телемеханики начинаются совместные научно-исследовательские работы с ОКБ Кировского завода по автоматизации судовых двигательных установок на крупных ледоколах, которые в последствии продолжаются в течение многих лет и становятся одним из важных направлений в научной работе кафедры. В эти же годы под руководством Д. Х. Имаева проводятся первые работы по созданию первой версии программных средств для автоматизированного анализа и синтеза линейных систем автоматического управления на персональных компьютерах «CLASSiC», получившей впоследствии большое признание и распространение среди высших учебных заведений не только нашей страны, но и зарубежом. Вместе с Имаевым над созданием этих средств активно работал и преподаватель нашей кафедры Л. Б. Пошехонов.

Борис Федорович Фомин поступил в аспирантуру кафедры автоматике и телемеханики в 1966 году. Он окончил Ивановский текстильный институт по специальности котлы и энергетические установки и самостоятельно изучил курсы по автоматике и теории автоматического управления. Первые годы он держался на кафедре особняком, имел постоянные контакты только со своим научным руководителем профессором А. В. Фатеевым и в повседневной жизни кафедры практически не участвовал. В отличие от В. А. Терехова и Д. Х. Имаева, он входил в коллектив постепенно. Из преподавателей он общался больше с доцентом Э. В. Сергеевым и профессором В. А. Тимофеевым, так как темой своей диссертации избрал управление объектами, модели которых описываются случайными процессами с отклонениями от нормального закона распределения. В 1969 году у него закончилась очная аспирантура в ЛЭТИ, и он должен был возвращаться в Иваново в родной институт. По поручению А. А. Вавилова Е. Ф. Волков и я ездили в Иваново, где с большим трудом уговорили ректора (женщину) Ивановского текстильного института отпустить Б. Ф. Фомина в ЛЭТИ для преподавательской и научной работы на кафедре автоматике и телемеханики. В 1972 году Б.Ф. Фомин защищает кандидатскую диссертацию, а через год получает учёное звание доцента. Первым оппонентом Фомина был доктор технических наук Сергей Петрович Дмитриев из НИИ «Электроприбор». С. П. Дмитриеву очень понравилась диссертация. Больше всего его поразила гигантская работа автора по обзору и оценке существующих работ по теме диссертации. С. П. Дмитриев уже тогда отметил необыкновенные качества «трудоголика» Бориса Федоровича, которые впоследствии стали неотъемлемым свойством всей его деятельности как учёного-созидателя. Нечасто встречаются в жизни люди, способные с таким рвением и страстью относиться к научной работе, как Борис Федорович Фомин. На это первым обратил внимание Александр Александрович Вавилов, которого поразили конспекты, прочитанных Б. Ф. Фоминым книг по теории автоматического регулирования до поступления в аспирантуру. Меня же в Б. Ф. Фомине в первые дни знакомства с ним удивляло другое – его необычно правильное произношение и русская лексика, лишённая

модных выражений, жаргонных слов и слов-паразитов, полное отсутствие провинциализма во внешнем облике, поведении и общении с людьми.

Начало преподавательской и научной деятельности Б. Ф. Фомина на кафедре совпало с появлением новой специальности и научно-исследовательских работ по автоматизированным системам управления производством. Поэтому он сразу же занялся не техническими, а технологическими и организационными системами. При этом с первых лет он стал заниматься больше не управлением, а имитационным моделированием и машинным экспериментом. Вместе с А. А. Вавиловым он работает над проблемами математического описания больших и сложных систем с помощью системных графов. В результате появляется монография «Сложные системы управления», опубликованная в издательстве ЛЭТИ. В семидесятые годы Б. Ф. Фомин формирует свою исследовательскую группу из талантливых студентов, впоследствии сотрудников и преподавателей кафедры, которые под его научным руководством работают над созданием математического и программного обеспечения для имитации и машинного эксперимента технологических, производственных и организационных систем. В эти же годы А. А. Вавилов поручает ему начать совместную работу с учёными-медиками Первого Ленинградского медицинского института над проблемами разработки и применения современных информационных технологий для диагностики бронхиальной астмы. К концу 70-х началу 80-х годов Б. Ф. Фомин становится известным специалистом в области системного анализа и моделирования. Под его научным руководством на кафедре проводятся научно-исследовательские работы с ГОИ по моделированию производства оптических сред, с ЦНИИ «Румб» по моделированию больших систем и экстремальных ситуаций. Благодаря ему, кафедра устанавливает деловые контакты и связи с профессорами докторами наук С. Н. Коровиным и В. В. Калашниковым из ВНИИ СИ АН СССР, с академиком АН СССР С. В. Емельяновым, директором МНИИПУ, с доктором технических наук Баранюком из НИИ автоматических систем во главе с академиком В. С. Семенихиным. В это же время начинается его многолетнее научное сотрудничество с Высшей инженерной школой и

Техническим университетом Дрездена в области исследования и разработки автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими и производственными процессами. В результате этого сотрудничества появились монографии «Имитационное моделирование производственных систем» под редакцией А.А. Вавилова и «Гибкие производственные системы» под редакцией С.В. Емельянова, написанные сотрудниками ЛЭТИ и Дрезденского Технического университета и изданные в СССР в издательстве «Машиностроение» и ГДР в издательстве «Техника».

Большой вклад в развитие кафедры в семидесятые и восьмидесятые годы внёс доцент **Валерий Дмитриевич Родионов**. Также как и О. А. Заикин, он был студентом-вечерником по нашей специальности. После окончания института он работал в Нефтехимическом институте в лаборатории применения управляющих машин для автоматизации технологических процессов. В конце 1967 года по рекомендации А. М. Пришвина, под руководством которого он писал дипломный проект, я познакомился с ним и узнал, что он хотел бы заниматься научной работой в области теории и практики дискретных систем управления. В результате я предложил ему готовить диссертацию по машинным методам расчёта нелинейных импульсных систем в очной аспирантуре. Годы аспирантуры В. Д. Родионова совпали с появлением на кафедре в лаборатории автоматического регулирования первых цифровых вычислительных машин, начиная с машины *МИР-1*. Среди аспирантов и сотрудников кафедры он оказался наиболее подготовленным к освоению этой техники и проявлял большой интерес к ней. Поэтому ему поручили организацию новой учебно-исследовательской лаборатории по применению вычислительных машин для управления и проектирования. Он с энтузиазмом взялся за эту работу и вскоре на кафедре получили возможность работать на машине *МИР-1* на все желающие аспиранты и преподаватели цикла управления. Позднее машины *МИР-1* появились в лабораториях циклов АСУ и электроники. Позже усилиями В. Д. Родионова появился первый цифроаналоговый комплекс на базе машин *УМНХ*.

В эти же годы началось наше многолетнее сотрудничество с кафедрой систем управления полётами Академии гражданской авиации, которой руководил выпускник нашей кафедры профессор **Степан Михайлович Фёдоров**. Он предложил участвовать в работах по созданию систем автоматизированного исследования и проектирования бортовых систем управления тяжелых самолётов гражданской авиации. В. Д. Родионовым к этому моменту была разработан машинно-ориентированный метод расчёта нелинейных дискретных систем управления, но не было конкретного приложения, где можно было бы апробировать предложенный им метод. Поэтому я поручил ему выполнение этой НИР в качестве ответственного исполнителя, и он успешно справился с этой задачей. В 1973 году В. Д. Родионов защищает диссертацию на тему «Расчёт нелинейных импульсных систем методом пространства состояний». Это была четвёртая кандидатская диссертация по нелинейным импульсным системам, подготовленная на кафедре. Ей предшествовали диссертации аспирантов В. М. Муттера, Дитера и Эрики Хорн. Диссертации В. М. Муттера и Д. Хорна были посвящены частотным методам расчёта релейно-импульсных систем, а диссертация Э. Хорн – методу нормированной фазовой плоскости для исследования широтно-импульсных систем. Кандидатская диссертация В. Д. Родионова, по существу, стала первой работой на кафедре, в которой была разработана методика анализа и синтеза нелинейных импульсных систем управления на основе переменных состояний, ориентированная не на «ручные» методы, а на использование для расчётов систем управления ЭВМ.

До конца 60-х годов при расчёте систем управления в основном применялись «ручные» методы. При этом инженеры отдавали предпочтение графоаналитическим методам расчёта. Методика считалась тем совершеннее, чем меньше требовалось рутинных вычислений. Применение ЭВМ радикально изменило ситуацию – вычисления стали проще, однако ЭВМ того времени и их программное обеспечение были мало приспособлены для инженерных расчётов, привлекающих образное представление данных и результатов. Ожидание, что ЭВМ облегчит труд проектировщика вначале не оправдались, так как сложность

задач, которые ставили проектировщики росла значительно быстрее, чем средства их решения. Первоначально многие пошли по пути простой автоматизации ручных методик без коренного изменения подходов к проектированию, учитывающего особенности и возможности ЭВМ. Применение ЭВМ означало изменение подходов к проектированию и, прежде всего, в части более широкого использования алгоритмических методов расчёта. Усилия многих исследователей и разработчиков того времени были направлены на разработку языков описания систем управления, программ цифрового моделирования, машинно-ориентированных методов анализа и синтеза систем по линейным и нелинейным математическим моделям. Эта сфера тогда не была коммерциализирована, алгоритмы и программы публиковались в открытой печати – отечественной и зарубежной и были доступны всем. В 70-е годы на кафедре появились ЭВМ класса *СМ*, и это было большим шагом вперёд.

Будучи аспирантом, по моему предложению, В. Д. Родионов, подготовил новый курс по теории и применению управляющих машин для студентов специальности 0606. После аспирантуры он был оставлен на кафедре на преподавательскую работу в должности ассистента и начал читать лекции по этому курсу и проводить практические и лабораторные занятия. В лаборатории управляющих машин, которая создавалась в это время, под его руководством инженерами Д. Л. Топорниным и Н. А. Пчелинцевой был разработан и реализован уникальный цифро-аналоговый комплекс *МИР-2 – ЭМУ-10* для моделирования и исследования гибридных систем автоматического управления. Благодаря оригинальному математическому обеспечению машин *МИР*, связанному с возможностью аналитического представления данных, и особенностями организации машин ЭМУ, комплекс позволял исследовать самые разнообразные дискретно-непрерывные системы автоматического управления для широкого класса сложных технических объектов и технологических процессов.

В семидесятые годы в связи с появлением второй специальности на кафедре в преподавательский состав влилась большая группа преподавателей из выпускников нашей кафедры и аспирантов. Среди них были: в цикле управления – О. А.

Заикин, А. А. Алексеев, В. С. Закирничный, В. Г. Григорян, А. С. Скоробогатый, В. Н. Антонов, А. Э. Янчевский, В. Н. Пирог, Б. М. Патров, И. И. Канатов, О. В. Назаров; в циклах телемеханики и АСУ – О. И. Шеховцов, Е. Н. Максаков, Е. Л. Рухман, Н. А. Мустафин, В. В. Цехановский, В. А. Дубенецкий, С. А. Яковлев, В. А. Сидельников.

Олег Александрович Заикин был студентом-вечерником на нашей кафедре и под моим руководством выполнял дипломный проект по системам массового обслуживания. После защиты дипломного проекта он поступил в аспирантуру, защитил кандидатскую диссертацию, тематика которой была продолжением работы в области систем массового обслуживания. Среди моих коллег и аспирантов О. А. Заикин был очень необычной личностью, потому что был православным верующим человеком, каких в то атеистическое время среди работников образования и науки встретить было почти невозможно. Среди аспирантов и преподавателей кафедры он один из первых стал работать в области автоматизированных систем управления производством в ЛНПО «Электронмаш» – головной организации по разработке АСУП в Ленинградском регионе. О. А. Заикин был очень контактным человеком, и у него было много хороших знакомых среди специалистов в этой области. О. А. Заикин вначале работал ассистентом, а потом доцентом кафедры. Он подготовил и поставил на кафедре новые курсы для специальности 0646. После разделения кафедры АПУ он работал на кафедре АСОиУ, где написал несколько монографий по методам проектирования АСУ в соавторстве с Б. Я. Советовым и защитил в 1990 году докторскую диссертацию на эту тему. В настоящее время О. А. Заикин работает в Польше заведующим кафедрой «Микропроцессорных систем управления» в Щецинском университете.

Алексей Александрович Алексеев окончил ЛПИ по кафедре автоматики и вычислительной техники. В 1967 году он поступил к нам в аспирантуру, где под руководством А. И. Солодовникова подготовил и защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка и исследование гармонических анализаторов инфранизкочастотных периодических сигналов с использованием время-

импульсного преобразователя». После аспирантуры он был оставлен на кафедре на преподавательскую работу ассистентом. А. А. Алексеев всегда отличался немногословием и необыкновенной чёткостью в работе. Он очень хорошо и во время выполнял все поручаемые ему дела. Алексей Александрович является квалифицированным специалистом в области теории и применения управляющих машин для идентификации объектов и процессов управления. На кафедре он вместе с В. Г. Григоряном поставил и стал читать курсы по моделированию и идентификации для специализации АСУ ТП и СУ ГАП нашей специальности.

Ваге Грачевич Григорян – выпускник нашей кафедры, после окончания института вначале работал в цикле электроники под руководством доцента С.С. Рыбака. Он поступил в аспирантуру и под руководством А. И. Солодовникова подготовил и защитил кандидатскую диссертацию. В.Г. Григорян отличается необыкновенной широтой и глубиной знаний в области автоматизации и управления. Он является одним из немногих преподавателей кафедры, который успешно может читать самые разнообразные курсы для нашей специальности такие, как «Электронные устройства автоматики», «Математические основы кибернетики», «Теория автоматического управления», «Моделирование и идентификация объектов». Будучи таким высококвалифицированным и универсальным специалистом, Ваге Грачевич является очень скромным и добрым человеком, который никогда и нигде не выпячивает себя. В. Г. Григорян много сделал для постановки новых лабораторных работ на кафедре по методам идентификации. Им была поставлена одна из первых лабораторных работ на кафедре по применению микроЭВМ для управления технологическим процессом, где использовался изготовленный им оригинальный и очень наглядный макет объекта управления.

Вячеслав Степанович Закирничный так же, как и В. Г. Григорян, окончил ЛЭТИ по нашей специальности. По рекомендации А. И. Солодовникова он поступил в аспирантуру кафедры, где под руководством А. А. Вавилова занимался разработкой частотных методов расчёта автоматических систем с интегральной частотно-импульсной модуляцией. После окончания аспирантуры

он был оставлен на кафедре ассистентом и в течение нескольких лет работал в деканате ФАВТ в качестве заместителя декана. В 1970 году В.С. Закирничный защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование систем автоматического регулирования с функциональной частотно-импульсной модуляцией», а в 1973 году получил учёное звание доцента. В 1996 году он перешел в Ленинградскую лесотехническую академию на кафедру автоматизации технологических процессов и производств, где защитил докторскую диссертацию. В настоящее время он работает профессором в СЗПИ (ТУ) на кафедре автоматике и процессов управления.

Владимир Викторович Шнайдер – выпускник кафедры автоматике и телемеханики. Начал работать на кафедре у А. И. Солодовникова в студенческие годы. После окончания института был оставлен на кафедре на научную работу. Подготовил и защитил кандидатскую диссертацию и стал ассистентом. Вместе с другими учениками А. И. Солодовникова активно он участвовал в выполнении научно-исследовательских работ в области идентификации и научного приборостроения. В 1980 году по рекомендации В. И. Тимохина стал начальником учебной части института, оставаясь по совместительству доцентом кафедры. В течение многих лет успешно работал на этом посту до того, как стал деканом факультета по переподготовке инженеров. После В. В. Шнайдера учебную часть возглавил другой выпускник и преподаватель кафедры автоматике и телемеханики доцент **Владимир Анатольевич Шавыкин**. Он известный специалист по телеуправлению и системам передачи информации, ученик профессора Р. И. Юргенсона.

Анатолий Сергеевич Скоробогатый окончил с отличием Таганрогский радиотехнический институт по специальности «Автоматика и телемеханика». По окончании института он был направлен в ЛЭТИ на стажировку с продолжением обучения в целевой аспирантуре. Под моим руководством он подготовил и защитил кандидатскую диссертацию, посвященную применению рядов Вольтерра для анализа и синтеза нелинейных систем автоматического управления. За время учёбы в аспирантуре он проявил себя с самой лучшей стороны как человек и

специалист и был оставлен на кафедре на преподавательскую работу. Под руководством В. Д. Родионова он принял активное участие в организации учебно-исследовательской лаборатории по применению управляющих машин в АСУ ТП. В течение многих лет он работал заместителем декана по работе в общежитии. За добросовестное отношение к этой работе он завоевал среди студентов большой авторитет и доверие.

Иван Иванович Канатов пришёл на кафедру из ОКБ АН ССР по рекомендации А. А. Солодовникова, где он работал до этого ведущим инженером, как высококвалифицированный специалист в области цифровой обработки сигналов и электроники. В то время одной из актуальных задач была замена аналоговых машин *МН-7* в лаборатории автоматического управления на более удобные и надёжные моделирующие установки для проведения фронтальных практических занятий по курсу «Теория управления». И. И. Канатовым был разработан и предложен к воплощению проект такой установки, которая была названа *АФО*. Под его руководством было в отраслевой лаборатории были изготовлены 15 образцов этих установок, и они были запущены в учебный процесс. Следует заметить, что проблема замены аналоговых машин *МН-7* на более подходящие установки была актуальной не только на нашей кафедре. Во многих других вузах на кафедрах автоматики желали бы осуществить то же самое и занимались этим вопросом. Так в МИФИ на кафедре автоматики была разработана и запущена в учебный процесс аналогичная *АФО* моделирующая установка. Их опыт был учтён при проектировании и создании *АФО*. И. И. Канатов защитил кандидатскую диссертацию, стал доцентом кафедры. Он подготовил и читал курс «Основы автоматики и теории управления» для студентов факультета электронной техники. И. И. Канатов владел искусством электронной акупунктуры и очень многим сотрудникам кафедры снимал боль при обострении радикулита, остеохондроза и ишиаса.

Олег Валентинович Назаров – выпускник кафедры автоматики и телемеханики ЛЭТИ, который после окончания института с дипломом с отличием был рекомендован в аспирантуру, где под руководством А. И. Солодовникова

подготовил и защитил кандидатскую диссертацию. После окончания аспирантуры он был оставлен на кафедре для преподавательской работы сначала ассистентом, а в последствии – доцентом кафедры. Вместе с В. А. Тереховым и В. Н. Антоновым он принял активное участие в развитии отраслевой лаборатории ОНИЛ СКУ в качестве руководителя сектора идентификации и моделирования. О. В. Назаров подготовил и поставил курс «Теория управления и АСУ ТП» для студентов электрофизического факультета.

В середине 70-х годов, по моей рекомендации, на кафедру приходят работать два очень ярких человека – профессор **Ремир Иосифович Сольницев** и профессор **Анатолий Ильич Губинский**. Первый – выпускник кафедры гироскопических приборов и устройств ЛЭТИ, мастер спорта и чемпион СССР среди студентов по самбо. После окончания института по специальности «Гироскопические приборы и устройства» в 1957 году Р. И. Сольницев работал сначала инженером, а потом начальником вычислительной лаборатории сначала в ЦНИИ «Гранит», а потом – НИИ КП. Работая там, он подготовил и защитил кандидатскую и докторскую диссертации по автоматизации исследований и проектированию гироскопических систем автоматического управления. После защиты докторской диссертации Р. И. Сольницев по совместительству работал профессором кафедры вычислительной техники ЛЭТИ. После ухода профессора П. И. Сайдова с поста заведующего кафедрой гироскопических приборов и устройств, я рекомендовал А. А. Вавилову на это место Р. И. Сольничева. Однако А. А. Вавилов предпочёл ему кандидатуру профессора Дмитрия Павловича Лукьянова из Военно-воздушной академии имени А. Ф. Можайского. Д. П. Лукьянова рекомендовали А. А. Вавилову его бывшие коллеги по академии профессора ЛЭТИ, заведующие кафедрами на радиотехническом факультете С. И. Бычков и С. Я. Дробов. Р. И. Сольницев активно работал в области автоматизированного проектирования систем автоматического управления гироскопическими системами. Он был одним из пионеров нашей страны в области САПР систем управления. В 1974 году в издательстве «Судостроение» вышла в свет его монография «Автоматизированное проектирование судовых гироскопических

систем автоматического управления». Позднее, по моему предложению, он вместе с доцентом Ю. А. Тороповым написал и опубликовал через издательство «Высшая школа» первое в стране учебное пособие с грифом Минобразования СССР по дисциплине «САПР САУ». В 1984 году он перешёл в ЛИАП на должность заведующего кафедрой САПР. Вместе с ним в ЛИАП перешли сотрудники нашей кафедры В. Н. Андронов, И. В. Ковтун, А. В. Алексеев, которые вместе с другими его учениками стали основой коллектива кафедры САПР, которую организовал там Р.И. Сольнищев.

А. И. Губинский до прихода к нам на кафедру был капитаном первого ранга и служил в Военно-морском инженерном институте в должности заведующего кафедрой. С А. И. Губинским меня познакомил доцент кафедры вычислительной техники Яков Иванович Дубинин. К моменту прихода к нам Анатолий Ильич был уже крупным авторитетом в области эрготехнических систем, руководителем ленинградской научной школы в эргономике. Деятельность А. И. Губинского на кафедре способствовала её укреплению, расширению области её контактов и связей. Анатолий Ильич был связан по своей научной работе со многими интересными организациями нашей страны. Одной из таких организаций был Центр подготовки космонавтов под Москвой. Благодаря его настойчивости и авторитету на кафедре начались совместные научные работы с Центром, в которых принимали участие космонавты. Многие из них стали регулярно бывать в ЛЭТИ и выступать с докладами о космических полётах перед сотрудниками и студентами. Под руководством А. И. Губинского в течение многих лет в нашей стране проводились регулярные Всесоюзные совещания по проблемам эргономики и системам «Человек-техника». Анатолий Ильич подготовил большое число кандидатов наук в этой области среди гражданских и военных специалистов. После его смерти его ближайшие ученики В. Г. Евграфов и П. И. Падерно защитили докторские диссертации и стали профессорами кафедры АСОИУ.

В 1973 году возвратился на кафедру **Олег Иванович Кутузов**, который окончил её в 1959 году. К этому времени он защитил кандидатскую диссертацию

на тему «Исследование и применение временных кодов для повышения эффективности и помехоустойчивости многоканальных телемеханических систем». До этого он работал в НИИ РА и Ленинградском институте авиационного приборостроения. В истории ЛЭТИ О. И. Кутузов был одним из самых выдающихся спортсменов, который защищал честь страны в составе сборной команды СССР по баскетболу. Многие годы он был одним из основных игроков ленинградской команды «Спартак», в которой играл знаменитый Александр Белов. Олег Иванович – участник исторического матча команды нашего города с американскими баскетболистами. В течение многих лет он был учёным секретарём специализированного учёного совета по защитах кандидатских диссертаций. Его выступления на заседаниях совета были не менее оригинальными и интересными, чем выступления профессора В. А. Тимофеева. О. И. Кутузов поставил на кафедре ряд новых курсов по системам обработки информации и управления. Под его научным руководством было подготовлено несколько кандидатских диссертаций. В 1996 году он защитил докторскую диссертацию на тему «Методы и модели ускоренной имитации в задачах разработки сетей интегрального обслуживания АСУ». В жизни он очень содержательный и общительный человек, с присущим только ему оригинальным чувством юмора. Олег Иванович большой мастер не только баскетбола, но и русской словесности. Он талантливый поэт и прекрасный тамада.

В семидесятые годы в ЛЭТИ на преподавательскую работу пришел ещё один мой близкий товарищ профессор **Виктор Ильич Варшавский** (<http://is.ifmo.ru/misc/varshavsky/>), в то время уже крупный учёный в области вычислительной техники, автор монографии «Коллективное поведение автоматов». Под его руководством в течение многих лет на кафедре математического обеспечения ЭВМ проводились исследования в области асинхронных схем, в результате которых были опубликованы в издательстве «Наука» монографии «Апериодические автоматы» (1976), «Автоматное управление асинхронными процессами» (1986), а также книга «Оркестр играет без дирижёра» (1984), которую он написал вместе с Д. А. Поспеловым. Виктор

Ильич был одним из выдающихся людей, с которыми я встретился в своей жизни. Талантами, которыми он обладал, трудно перечислить. В студенческие годы он был не только отличником учёбы, но и стал кандидатом в мастера по классической борьбе. Позднее он страстно полюбил шахматы и постоянно искал партнёров для блица. Присущую спортсменам волю к победе он проявил и в науке. В. И. Варшавский, после того, как ВАК не утвердил его первую докторскую диссертацию, защитил вторую – по коллективному поведению автоматов. От своего отца, известного писателя Ильи Иосифовича Вашавского – автора «Молекулярного кафе», он унаследовал литературный дар и писал остроумные эпиграммы своим друзьям и коллегам. Виктор Ильич обладал феноменальной памятью и мог рассказывать непрерывно анекдоты самого далёкого прошлого, помнил наизусть текст многих стихов и почти всех песен А. Галича и В. Высоцкого. Самыми главными чертами характера были доброта и общительность. Его дом был всегда открыт для его учеников, коллег, товарищей и просто знакомых. Я не знаю людей, у которых было бы так много друзей, как у него, не только в нашем городе, и стране, но и всём мире. Через него я познакомился с многими интересными людьми, известными учёными в области математики, управления, вычислительной техники и информатики. Среди них были академики АН СССР И. М. Гельфанд, С. В. Емельянов, член-корреспондент М. А. Гаврилов, доктора наук М. Л. Цейтлин, Д. А. Поспелов, В. И. Уткин.

3.7. О связях кафедры с ведущими вузами, научными учреждениями, учеными

Среди научных школ в области теории управления одно из ведущих мест не только в Ленинграде, но и в стране, в семидесятые и восьмидесятые годы стала занимать научная школа Ленинградского университета во главе с членом-корреспондентом АН СССР **Владимиром Ивановичем Зубовым** и профессором (в дальнейшем членом-корреспондентом АН СССР) **Владимиром Андреевичем Якубовичем**. В. И. Зубов организовал в ЛГУ факультет прикладной математики и стал его первым деканом. В. А. Якубович организовал и возглавил кафедру кибернетики на математико-механическом факультете. Оба они входили в состав

Бюро Ленинградской территориальной группы в качестве руководителей секций, а также в Научный совет по проблемам автоматизации исследований и управления при Междуведомственном координационном совете АН СССР в Ленинграде.

Владимир Иванович Зубов работал в области теории оптимального управления и с его кафедрой постоянные контакты поддерживал В. А. Олейников. Профессор Зубов Владимир Иванович считался очень неординарной и яркой личностью среди своих коллег, научных работников и инженеров, работающих в области теории и процессов управления. Так же, как и академик АН СССР Л. С. Понтрягин, он был слепым, но это не помешало ему стать крупным учёным и быть автором оригинальных монографий по теории автоматического управления. Он ослеп в возрасте 14 лет при контузии от бомбёжки во время войны. Он обладал удивительной способностью следить за сложнейшими математическими выкладками, произносимыми вслух, и часто замечал ошибки в них, которые пропускали зрячие, видя выкладки, написанные на доске или плакатах. В. И. Зубов защитил докторскую диссертацию в тридцать лет и работал консультантом в ряде научно-исследовательских институтов министерства судостроительной промышленности. У него было много учеников среди не только аспирантов университета, но и среди работников этих институтов. Близкий мой друг профессор Геннадий Андреевич Дидук из СЗПИ был хорошим знакомым Владимира Ивановича и часто бывал у него дома на Тележной улице. Однажды он пришёл к нему поздним осенним вечером. В. И. Зубов открыл ему дверь и быстро прошёл к себе в кабинет. В квартире была кромешная темнота, и Геннадий Андреевич замешкался, не зная куда ему двигаться. Тогда В. И. Зубов извинился и включил электрический свет со словами: « Я забыл, что ты ничего не видишь». От Г. А. Дидука мы узнали, что у В. И. Зубова было пять сыновей и одна дочь. Дома среди детей поддерживалась строгая дисциплина, старшие ухаживали за младшими в отсутствие родителей, так как жена В. И. Зубова тоже была математиком и всё время работала.

В. И. Зубовым разработаны методы определения областей устойчивости для линейных и нелинейных систем как в пространстве параметров, так и в фазовом пространстве; методы синтеза оптимальных систем управления в задачах управления различными объектами, в том числе летательными аппаратами; методы управления вращательным движением различных тел, а также систем, состоящих из нескольких тел в задачах ориентации и стабилизации космических летательных аппаратов. Им разработаны качественные аналитические и численные методы управления пучками заряженных частиц, обеспечивающие их транспортировку, фокусировку и ускорение. Эти методы используются при создании современной электрофизической аппаратуры. В. И. Зубов – автор фундаментальных монографий по теории управления, в которых изложены его основные результаты. Среди них наиболее значительными являются, изданные издательством «Судпромгиз»: «Колебания в нелинейных управляемых системах» в 1962 году, «Теория оптимального управления» в 1965 году, «Аналитическая динамика гироскопических систем» в 1970 году. В 1969 году он опубликовал в издательстве «Наука» учебное пособие «Лекции по теории управления». Первая книга В.И. Зубова по теории управления была опубликована им в 1957 году в издательстве ЛГУ, и она называлась «Методы А.М. Ляпунова и их применение».

Владимир Андреевич Якубович, руководитель и основатель известной научной школы Ленинградского университета в области теории нелинейных систем и адаптивного управления. Он – автор нескольких фундаментальных монографий по этим вопросам, ему принадлежат оригинальные результаты по абсолютной устойчивости, управляемости и наблюдаемости. В. А. Якубович подготовил большое число учеников ставших известными специалистами в области теории управления. Среди его учеников – профессора, доктора физико-математических наук А. Х. Гелиг, В. Н. Фомин и Н. Е. Барабанов, профессора, доктора технических наук А. Л. Фрадков и А. В. Тимофеев. По своему характеру Владимир Андреевич – полная противоположность Владимира Ивановича.

В. И. Зубов отличался резкостью в общении с коллегами, категоричностью в оценках и суждениях о работах коллег и других учёных. В. А. Якубович,

наоборот, был очень деликатен в общении с людьми, очень осторожен в высказываниях о работах других учёных и избегал давать какие-либо оценки работам коллег из других научных школ.

Владимир Андреевич Якубович разработал новый подход в области теории адаптивного управления основанный на том, что целевое условие преобразуется в рекуррентное неравенство, связывающее искомые неизвестные параметры закона управления и другие величины, им были получены конечно-сходящиеся алгоритмы решения систем рекуррентных неравенств. В. Н. Фомин распространил метод рекуррентных целевых неравенств на стохастический случай. А. В. Тимофеев построил конечно-сходящиеся алгоритмы с увеличенной глубиной памяти. А. Л. Фрадков разработал метод скоростного градиента для синтеза адаптивных систем. В теории нелинейных систем В. А. Якубович показал, что частотный критерий абсолютной устойчивости может быть получен на основе метода функций Ляпунова. При этом им было установлено важное алгебраическое предложение (лемма Якубовича – Калмана или частотная теорема), упрощённое доказательство которого на год позже было предложено Р. Калманом. Широкое использование леммы во многих работах обусловлено тем, что она позволяет получать эффективно проверяемые условия существования функции Ляпунова в многопараметрическом классе функций. С её помощью критерий Попова был распространён на случай неустойчивости и установлены частотные критерии наличия других свойств у систем управления: диссипативности, колебательности, существования устойчивых вынужденных режимов и т.д. Получены разнообразные результаты в задачах адаптации (А. Л. Лихтарников, А. Л. Фрадков и другие) и оптимального управления (В. А. Андреев, Ю. Ф. Казаринов и другие). В. А. Якубовичем предложен «квадратичный критерий» – эффективно проверяемое необходимое и достаточное условие абсолютной устойчивости в классе нелинейностей с интегральными квадратичными связями. Этот класс охватывает многие практически важные нелинейности, такие, как гистерезисные функции, импульсные модуляторы разных типов и т.д.

С Владимиром Андреевичем Якубовичем и его учениками и сотрудникам постоянные контакты имели, кроме меня, А. М. Пришвин и В. А. Терехов. На кафедре математики ЛЭТИ работала преподавателем его жена Екатерина Николаевна. Я неоднократно встречался с Владимиром Андреевичем на многочисленных семинарах и школах по адаптивному управлению, которые организовал и проводил в разных местах нашей страны член-корреспондент Яков Залманович Цыпкин (впоследствии академик). На этих школах я познакомился и установил деловые и человеческие связи со многими известными учёными и очень интересными людьми, представителями самых разнообразных научных школ. Среди них были член-корреспондент АН СССР (в дальнейшем академик АН СССР) А. А. Красовский, профессор Е. В. Маркова, профессора А. Немура, В. Н. Буков, В. Н. Афанасьев, И. Б. Ядыкин, А. Н. Петров, В. М. Кунцевич, В. Каминская и другие. В. А. Якубович всегда принимал активное участие в организации всех мероприятий Ленинградской территориальной группы НКАУ СССР, в том числе, ставших традиционными Ленинградских симпозиумов по адаптивному управлению и теории чувствительности.

Генерал-майор, профессор **Александр Аркадьевич Красовский** многие годы был начальником кафедры систем автоматического управления в Военно-воздушной инженерной академии имени Жуковского. Вместе с другим генералом, начальником другой кафедры этой академии, членом-корреспондентом АН СССР, профессором Гермогеном Сергеевичем Поспеловым (впоследствии академиком) они в 1962 году написали и издали через «Госэнергоиздат» учебник по теории автоматического управления «Основы автоматики и технической кибернетики», который стал очень популярным среди преподавателей высших учебных заведений. В этой книге впервые в учебной литературе по теории управления была дана классификация автоматических систем управления по виду априорной и текущей информации. Оба они являются крупными учёными в области автоматизации и управления и внесли большой вклад в развитие этого направления в нашей стране. Александр Аркадьевич автор многочисленных трудов по оптимальным и самонастраивающимся системам, им предложен метод

синтеза систем автоматического управления на основе критерия обобщённой работы, имеющего ясный физический смысл и поэтому получивший широкое распространение среди инженеров и научных работников, занимающихся разработкой автоматических систем. Гермоген Сергеевич Поспелов является признанным специалистом по большим системам и автором метода генерального планирования. С их трудами я познакомился много ранее, чем узнал лично их авторов.

Первая встреча с А. А. Красовским у меня произошла в 1976 году во время Первого Ленинградского симпозиума по адаптивному управлению, проходившему в прекрасных залах Дома Учёных на набережной Невы. Как один из организаторов этого мероприятия, я встречал А.А. Красовского на Московском вокзале и на академической «Волге» привёз в гостиницу Академии Наук на Миллионной улице (в советское время – улице Халтурина). В приёмной А. А. Красовский предъявил своё удостоверение члена-корреспондента АН СССР и ему предложили двухместный номер, который явно его не устраивал. Несмотря на то, что он выразил своё недовольство, администратор сказал, что у них в гостинице одноместные номера предназначены только для академиков. Видя, что Александр Аркадьевич начинает выходить из себя, я позволил себе вмешаться в их спор и сказал о том, что Александр Аркадьевич не только член-корреспондент, а ещё и генерал-майор. Моя реплика сразу же подействовала на неучтливую администратора, он мгновенно изменил тон и после того, как А. А. Красовский показал удостоверение генерала, предложил ему одноместный номер в гостинице. Таким образом, и в советское время в нашем государстве генералов уважали больше, чем членов-корреспондентов даже в учреждениях, подведомственных Академии наук.

С **Гермогеном Сергеевичем Поспеловым** я познакомился при менее «трагических» обстоятельствах. Во время одной из «Гавриловских школ», проходивших в Репино под Ленинградом, на институтской машине я привозил его и Дмитрия Александровича Поспелова к нам в ЛЭТИ на встречу с Александром Александровичем Вавиловым. Д. А. Поспелов уже был моим хорошим знакомым много раньше. Гермоген Сергеевич меня удивил своей необыкновенной

простотой в обращении. Он сразу же называл меня на «ты», как своего старого знакомого, и завёл разговор не о высокой науке, а на самые простые житейские темы.

Постоянными участниками «цыпкинских» школ по адаптивному управлению из ленинградцев были также профессора А. А. Первозванский, Р. А. Полуэктов, В. Я. Катковник из ЛПИ, Р. М. Юсупов из академии им. А. Ф. Можайского, доценты А. Л. Фрадков из ЛМИ, А. В. Тимофеев из ЛИАП. Первые три профессора были выпускниками знаменитой кафедры механики члена-корреспондента АН СССР **Анатолия Исааковича Лурье**. Школа А. И. Лурье получила мировую известность благодаря исследованиям по анализу нелинейных динамических систем. А. И. Лурье для динамических систем, представленных в пространстве состояний с одним нелинейно-входящим управлением и известными собственными числами матрицы линейной части, разработал каноническую форму отображения. Построение функций Ляпунова в виде «квадратичная форма плюс интеграл от нелинейности», предложенное в 1944 году для частной задачи А. И. Лурье и В. Н. Постниковым, было обобщено в 1951 году в классической книге А. И. Лурье «Некоторые нелинейные задачи теории автоматического регулирования». Оно позволило получить строго обоснованные критерии устойчивости нелинейных систем. Книга была по существу первой работой с описанием систем регулирования в пространстве состояний, а введённая им каноническая форма первым результатом по алгебраической теории линейных систем.

Ряд результатов получен А. И. Лурье и его учениками в теории оптимального управления: о связи классического вариационного исчисления и принципа максимума и по системам, описываемым уравнениями в частных производных (В. А. Троицкий); по теории возмущений и синтезу оптимальных регуляторов (А. А. Первозванский, В. Г. Гайцгори); по численным методам оптимизации и управления стохастическими объектами, по алгоритмам декомпозиции задач большой размерности и методам стохастического программирования (А. А. Первозванский, В. Я. Катковник, В. Г. Гайцгори, Ю. Ю. Кульчицкий, М. Г. Захарова). Результаты этих исследований опубликованы в монографиях:

Троицкий В. А. «Оптимальные процессы колебаний механических систем». Л.: «Машиностроение», 1976.; Первозванский А. А., Гайцгори В. Г. «Декомпозиция, агрегирование и приближённая оптимизация». М.: «Наука», 1979.

Начиная 50-х годов, учениками А. И. Лурье активно велись исследования по применению и развитию вероятностных методов в задачах управления и обработки информации. Безусловно, лидером из них был **Анатолий Аркадьевич Первозванский** в то время уже крупный учёный в области теории нелинейных стохастических систем и управления технологическими и производственными процессами. Он является автором фундаментальных монографий в этой области: «Случайные процессы в нелинейных автоматических системах». М.: «Физматгиз», 1962; «Математические модели в управлении производством». М.: «Наука», 1975. А. А. Первозванский был очень ярким человеком, общение с которым было всегда очень интересным и доставляло большое удовольствие. А. А. Первозванским и его коллегами установлены и исследованы основные качественные эффекты, связанные с прохождением случайных возмущений через нелинейную систему: подавление автоколебаний, потеря устойчивости, стохастическая параметрическая неустойчивость, методы разделения движений в стохастических системах; синтез многомерных линейных систем, непараметрические методы оценивания и оптимизации, мажоритарные алгоритмы обработки сигналов. На стыке между проблемами численной оптимизации и вероятностной теории лежат исследования учёных этой школы по адаптивным системам управления. Это работы по точности экстремальных регуляторов в системах с случайным дрейфом экстремума, по стохастической устойчивости непрерывных поисковых алгоритмов, по алгоритмам классификации.

Особое место среди работ школы А. И. Лурье занимали работы профессора **Игоря Борисовича Челпанова** и его учеников, в которых детально разработана проблема оптимальной обработки сигналов в навигационных системах. Ими решена задача оптимального комплексирования источников навигационной информации и созданы теоретические основы построения управляемых гироскопических систем. И. Б. Челпанов является автором известной

монографии «Оптимальная обработка сигналов в навигационных системах», опубликованной в издательстве «Наука» в 1967 году. Вместе с Е. П. Гильбо в 1975 году в издательстве «Советское радио» он опубликовал книгу «Обработка сигналов на основе упорядоченного выбора».

Ратмир Александрович Полуэктов в то время работал заместителем директора агрофизического института и активно работал в области моделирования и управления в биологических системах. В его работах разработаны модели экологических систем, получены критерии устойчивости равновесных состояний, созданы системные модели развития растений и продукционного процесса агроэкосистем. Под его редакцией в 1974 году вышла в издательстве «Наука» одна из первых монографий по этим проблемам «Динамическая теория биологических популяций» Ратмир Александрович был моим давним приятелем. В своё время он учился в одной школе на Петроградской стороне с будущими студентами и профессорами ЛЭТИ А. В. Плотниковым и Ю. А. Быстровым.

Владимир Яковлевич Катковник был соавтором Р. А. Полуэктова по известной книге «Многомерные дискретные системы» (1966), в которой они очень ясно и компактно изложили вопрос о преобразовании переменных состояния. С ним я познакомился на одном из дней рождения моего близкого друга Виктора Ильича Варшавского. В. Я. Катковник то время работал на кафедре автоматизации процессов в машиностроении и вместе с О. Ю. Кульчицким занимался адаптивным управлением в нелинейных стохастических системах. Все они с большой любовью и уважением относились к А. А. Первозванскому и в знак этого называли его «Дедом», хотя с Полуэктовым и Катковником он был почти одного возраста. А. А. Первозванский и Р. А. Полуэктов активно участвовали в работе Бюро Ленинградской территориальной группы НКАУ в качестве руководителей секций по управлению в организационно-экономических и биологических системах. Отмечу также, что Владимир Яковлевич был официальным рецензентом учебного пособия «Адаптивные системы автоматического управления», опубликованного преподавателями кафедры (В. Н. Антонов, А. М. Приш-

вин и В. А. Терехов) под моей редакцией в 1984 году в издательстве Ленинградского государственного университета.

В конце семидесятых годов среди ленинградских специалистов в области автоматизации и управления видную роль стал играть профессор Ленинградского политехнического института, доктор технических наук **Евгений Иванович Юревич**. По его инициативе и под непосредственным руководством был организован Центральный научно-исследовательский институт робототехнических комплексов (ЦНИИ РТК). В ЦНИИ РТК был разработан модульный принцип построения систем управления промышленными роботами и гибкими технологическими комплексами, созданы первые отечественные интеллектуальные роботы и уникальные робототехнические системы специального назначения, основанные на новых физических принципах. Евгений Иванович был известным специалистом в области теории автоматического управления, автором одного из учебников по этой дисциплине. Так же, как член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов, он был одним из пионеров отечественной робототехники. Именно они были инициаторами подготовки инженеров по новой специальности О604 «Робототехника», которая стала очень популярной в нашей стране. Организации первого в стране исследовательского института по этому направлению Е. И. Юревич посвятил многие годы своей жизни. Евгений Иванович очень уважал А. А. Вавилова и в Ленинградской территориальной группе НКАУ и Научном Совете по автоматизации исследований и управления возглавлял секцию робототехники. По моей инициативе кафедра автоматики и телемеханики устанавливает деловые связи с ЦНИИ РТК. Евгений Иванович был одним из оппонентов по моей докторской диссертации. Я хорошо знал его по совместной работе в Бюро Ленинградской территориальной группы НКАУ и научном совете по проблемам автоматизации исследований и управления. Благодаря этим контактам сотрудники кафедры систематически участвовали в конференциях и совещаниях по робототехнике, которые проводились на базе ЦНИИ РТК. На одном из таких совещаний Б. Ф. Фомин выступали с проблемным докладом о моделирующих центрах.

Помимо научных школ ЛГУ и ЛПИ не менее известной в Ленинграде и стране в области управления была научная школа Ленинградской академии имени А. Ф. Можайского. Основателем этой школы был член-корреспондент АН СССР, доктор технических наук, профессор **Евгений Павлович Попов**. О Е. П. Попове ученики А. А. Вавилова узнали ещё в студенческие годы. Для молодого А. А. Вавилова он был одним из самых признанных авторитетов в области теории автоматического управления. Основное направление научной деятельности Е. П. Попова в области теории автоматического управления было разработка методов расчёта нелинейных систем на основе эквивалентной гармонической линеаризации. В значительной степени под влиянием содержания этих научных работ формировался как учёный А. А. Вавилов. В 1949 году в академии по инициативе её начальника очень прогрессивного человека – генерала-полковника Петра Васильевича Родимова была создана первая среди военных вузов кафедра автоматики и телемеханики, которую возглавил Е. П. Попов и начал читать лекции по теории автоматического регулирования.

Е. П. Попов окончил МВТУ в 1939 году и был призван в армию. В 1943 году он перешёл из строевой воинской части в Ленинградскую Военно-воздушную инженерную академию преподавателем, которая тогда находилась в эвакуации в Йошкар-Оле. В числе преподавателей академии оказался профессор В. И. Сифоров, крупный учёный в области радиотехники, в последствии член-корреспондент АН СССР. В 1944 году Е. П. Попов защитил в МВТУ кандидатскую диссертацию на тему «Теория деформации витых пружин с учётом явления посадки витков», в которой был сделан вывод полных уравнений деформации на базе теории упругости. В 1946 году там же в МВТУ он защищал докторскую диссертацию в возрасте 32 лет на тему «Расчёт гибких деталей приборов и машин (прикладная теория плоского изгиба прямого и кривого бруса малой жёсткости)». По материалам этой диссертации он опубликовал монографию, за которую ему была в 1949 году присуждена Сталинская премия. В 1952 году Е. П. Попов написал и опубликовал в издательстве академии одну из первых в мире монографий – учебников по теории автоматического регулирования, которая в

1953 году на Втором всесоюзном совещании по теории автоматического регулирования была представлена на выставке литературы. На базе этой книги в 1954 году он опубликовал через «Гостехиздат» знаменитую монографию «Динамика систем автоматического регулирования». Она сразу же вышла в переводе в Англии, Германии и США. Значительная часть книги, в отличие от существующей литературы по теории автоматического регулирования того времени, была посвящена нелинейным системам. Впервые из монографии советского учёного многие специалисты на Западе узнали об исследовании нелинейных автоматических систем управления методом Ляпунова, о методе точечного преобразования Андронова, о методе Михайлова и так называемых Д-отображениях. В 1960 году Е. П. Попова избирают членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления.

Позднее уже в 60-е годы вышла другая монография, написанная Е. П. Поповым совместно с его учеником И. П. Пальтовым, уже целиком посвящённая, методам расчета нелинейных автоматических систем на основе эквивалентной гармонической линеаризации. Е. П. Попов первоначально разработал этот метод для определения симметричных одночастотных колебаний в системах с одной нелинейностью. В дальнейшем им и его учениками были разработаны методы, позволяющие анализировать колебательные процессы с сильным затуханием, скользящие режимы, определять области абсолютной устойчивости положения равновесия и области притяжения равновесия в фазовом пространстве, определять двухчастотные колебания, исследовать влияние высших гармоник на колебания с уточнением первого приближения, оценивать влияние вибрационных помех на устойчивость и качество процессов управления, исследовать системы с несколькими нелинейностями и логическими устройствами. Помимо И. П. Пальтова учениками Е. П. Попова были будущие доктора наук профессора Д. А. Башкиров, Ю. М. Козлов, А. М. Половко, В. М. Пономарёв, Е. И. Хлыпало, Р. М. Юсупов и многие другие. В последствии они сами стали крупными учёными в области автоматизации и управления. В 1966 году Е. П. Попов и В. А. Бесекерский в издательстве «Наука» публикуют один из лучших учебников

«Теория систем автоматического регулирования» объёмом 50 авторских листов, который потом в течение десяти лет ещё дважды переиздается. В 1973 году в издательстве «Наука» Е. П. Попов публикует монографию «Прикладная теория процессов управления в нелинейных системах», в которой изложены итоги его собственных работ в этой области. Эту книгу очень высоко ценил А. А. Вавилов. Так же, как и книги В. В. Солодовникова, книги Е. П. Попова были основными источниками, из которых черпали знания по теории управления инженеры и научные работники того времени в нашей стране.

Я познакомился с Е. П. Поповым в 1978 году, когда впервые встретился с ним, как оппонентом своей докторской диссертации. Е. П. Попов в это время работал в МВТУ заведующим кафедрой автоматических систем на машиностроительном факультете, куда он пришёл в 1971 году после демобилизации из армии в возрасте 57 лет. До него эта кафедра называлась кафедрой следящих систем. В 70-е и 80-е годы в издательстве «Машиностроение» вышла серия книг «Нелинейные системы управления» в десяти томах под общей редакцией Е. П. Попова в двух из них были опубликованы работы А. А. Вавилова и моя в соавторстве с В. Д. Родионовым. Этими томами охватывались все основные инженерные методы исследования и расчёта нелинейных систем автоматического регулирования и управления. В этих книгах был отражён многолетний опыт научной работы разных коллективов по этому направлению. В выпуске этой серии помощь Е. П. Попову оказал профессор Ю. И. Топчеев, который играл видную роль в издательской деятельности редакции издательства «Машиностроение» по системам управления и приборостроению. Вместе с Е. П. Поповым на кафедре работали его молодые коллеги Н. А. Лакота, В. С. Медведев, В. С. Кулешов, А. В. Поцелуев, А. Е. Бор-Раменский и другие. Вместе с ними Е. П. Попов подготовил и издал в 1978–1980 годах в издательстве «Машиностроение» серию из четырех книг по проектированию следящих систем.

Семидесятые годы были годами становления в нашей стране новой специальности в области автоматизации и управления 0656 «Робототехнические системы», которая официально открылась в 1976 году. Инициаторами и органи-

зоторами этой специальности были Е. П. Попов и Е. И. Юревич. Они оба – один в Москве (в МВТУ), а другой – в Ленинграде (в ЛПИ), стали пионерами в области работ по робототехнике. Проблемы робототехники были особенно актуальны не только в связи с автоматизацией производства, но в связи с расширяющимися потребностями проведения разнообразных работ в экстремальных условиях, где человек не может работать. Работами в области создания подводных роботов занимался также профессор В.С. Ястребов в Институте океанологии АН СССР, который защищал докторскую диссертацию в Военно-морской академии в Ленинграде. В эти годы академик АН СССР Иван Иванович Артоболевский руководил работами по созданию копирующих манипуляторов в Институте машиноведения АН СССР, где директором был академик АН СССР К. В. Фролов, с которым А. А. Вавилов имел деловые контакты. Активную роль в развитии робототехники сыграл профессор П. Н. Белянин, руководитель крупного технологического института авиационной промышленности (НИАТ). В Академии наук образовался Научный совет по робототехнике под руководством академика И. И. Артоболевского. Его заместителями стали члены-корреспонденты АН СССР Е. П. Попов, Д. Е. Охочимский и профессор Е. И. Юревич. Первое Всесоюзное совещание по робототехнике состоялось в г. Тольятти на базе Волжского автомобильного завода, который тогда был одним из немногих предприятий в стране, оснащаемых промышленными роботами.

В МИРЭА кафедрой робототехники заведовал член-корреспондент АН СССР **Игорь Михайлович Макаров** (ныне академик РАН), работавший заместителем Министра высшего образования СССР по науке. В создании кафедры и руководстве И.М. Макарову существенно помогал его заместитель – доцент (ныне профессор) **Валерий Михайлович Лохин**, специалист по дискретным системам автоматического управления. До работы в Министерстве высшего образования И. М. Макаров работал заместителем начальника отдела науки ЦК КПСС, а поэтому обладал богатейшими связями и авторитетом у властей. При первой же встрече с А.А. Вавиловым с ним И. М. Макаров почувствовал к нему большое расположение, так как увидел в нём очень талантливую и порядочную личность.

Доброжелательное отношение к А. А. Вавилову распространилось и на ЛЭТИ. Впоследствии он часто бывал в институте, всегда был доступен для тех, кто обращался к нему. После смерти И. И. Артоболевского Научный совет по робототехнике АН возглавил И. М. Макаров. Он очень эффективно развил на кафедре учебную и научную деятельность в этой области робототехники. В восьмидесятые годы кафедра робототехники в МИРЭА стала одной из лучших в стране по оснащению оборудованием и вычислительной техникой среди кафедр, готовящих специалистов в области автоматизации и управления.

Знакомство с **Рафаэлем Мидхатовичем Юсуповым** у меня состоялось ещё в студенческие годы через его одноклассников А. Булюкина и Ю. Игнатьева – курсантов академии имени А. Ф. Можайского. В то же время он узнал и о Валентине Васильевиче Калининe, который у них был начальником курса, а потом стал заместителем начальника академии. Годом позже курсантами этой академии стали младший А. П. Родимов, сын начальника академии, и Ю. П. Богомолов, которых я узнал в то время через общую знакомую девушку – ленинградскую красавицу Киру Гришаеву. В 1958 году Р. М. Юсупов с отличием окончил академию и был оставлен в адъюнктуре. Будучи курсантом и адъюнктом, Р. М. Юсупов параллельно занимался на математико-механическом факультете университета. Позднее он защитил кандидатскую и докторскую диссертации, которые были посвящены исследованиям по беспоисковым самонастраивающимся системам и разработке теории чувствительности. Вместе с профессором Е. Н. Розенвассером из Ленинградского кораблестроительного института они создали отечественную школу по теории чувствительности систем управления.

Основные результаты исследований в этой области были изложены ими в трёх монографиях. Первую монографию – «Чувствительность систем автоматического управления» они написали и издали в 1969 году в издательстве «Энергия». Следующая, существенно дополненная и переработанная монография увидела свет в 1973 году. Третья монография была опубликована в 1981 году. В этой серии книг сформулированы общие понятия параметрической модели систем управления и общая постановка задачи исследования чувствительности парамет-

рических моделей, введено общее определение функций чувствительности. Е. Н. Розенвассером и Р. М. Юсуповым разработаны основы теории чувствительности на базе уравнений чувствительности, созданы методы построения уравнений конечномерных систем широкого класса и систем с распределёнными параметрами. Для конечномерных систем проведено строгое обоснование методов теории чувствительности на основе второго метода Ляпунова и получены критерии применимости методов теории чувствительности к первому приближению. Введены в рассмотрение инварианты чувствительности систем автоматического управления. Развиты и обобщены методы и способы получения и анализа не временных характеристик систем, передаточных функций, частотных характеристик, нулей и плюсов передаточных функций, интегральных оценок и т.д. Прикладные задачи теории чувствительности классифицированы на прямые, обратные и смешанные. Разработаны методы и алгоритмы решения задач анализа и синтеза систем автоматического управления с использованием аппарата функций чувствительности, а также задач идентификации, испытаний и настройки.

К концу 70-х годов Р. М. Юсупов стал видным учёным в области теории нелинейных и адаптивных автоматических систем. Основным направлением его научной работы постепенно становится идентификация и диагностика. В академии А. Ф. Можайского он возглавлял кафедру и факультет по этому направлению. В Ленинградской территориальной группе НКАУ Р. М. Юсупов был членом Бюро и возглавлял секцию по моделированию и идентификации систем управления. После демобилизации из армии в звании генерал-майора он работает заместителем директора по научной работе в СПИИ РАН, а после ухода с административной работы по возрасту В. М. Пономарёва, становится директором этого института. Кафедра автоматики и телемеханики имеет устойчивые деловые связи с Р. М. Юсуповым (который стал член-корреспондентом РАН) и его учениками в течение многих лет. Он был членом специализированного совета ЛЭТИ по защитах диссертации в области автоматизации и управления, а сейчас является заведующим базовой кафедрой «Автоматизация исследований».

Среди научных школ Ленинграда в области управления и автоматизации заметную роль в конце семидесятых годов стали играть учёные Ленинградского военно-механического института. Ещё в 50-е годы подготовка по системам автоматического управления там началась на кафедре профессора **Аркадия Тимофеевича Блажкина**. Именно там работал тогда **Виктор Антонович Бесекерский**. Выпускниками этой кафедры были будущие профессора: Е. А. Фабрикант, Ю. М. Козлов, В. С. Веселов, С. Н. Шаров, Д. П. Деревицкий и другие. На этой же кафедре работал тогда доцентом и **Александр Львович Фрадков**.

После защиты В. А. Бесекерским докторской диссертации в 1960 году его пригласил в академию А. Ф. Можайского Е. П. Попов, куда он перешёл вместе с С. М. Фёдоровым. В академии В. А. Бесекерский возглавил кафедру основ автоматики, которая выделилась из кафедры Е. П. Попова. После отъезда Е. П. Попова в Москву в 1964 году, В. А. Бесекерский продолжал работать в академии. В эти годы они написали и опубликовали в 1966 году в издательстве «Наука» свою знаменитую монографию «Теория систем автоматического регулирования», которая потом была переиздана в 1975 году.

Дмитрий Прокофьевич Деревицкий и Александр Львович Фрадков организовали при Ленинградском областном совете научно-технических обществ комитет по автоматизации и системам управления, который возглавлял профессор А. Т. Блажкин. В 1978 году он предложил мне возглавить этот комитет после его ухода в отставку по возрасту, и я принял это предложение, пригласив в качестве своего заместителя В. А. Терехова. Аркадию Тимофеевичу было уже больше восьмидесяти лет. Он произвёл на меня очень сильное впечатление необыкновенным сходством в поведении с профессором нашей кафедры В. А. Тимофеевым. Так же, как и Владимир Андреевич, Аркадий Тимофеевич Блажкин был живым осколком дореволюционной русской интеллигенции, его внешний облик и речь отличали его от всех остальных коллег по работе. Комитет по автоматизации и управлению позволил создать материальную поддержку для проведения мероприятий под эгидой Ленинградской территориальной группы

НКАУ. Благодаря активности А. Л. Фрадкова комитет получал средства от областного совета профсоюзов на проведение научных конференций и симпозиумов, проводимых по линии общества «Знание» и областного совета научно-технических обществ. Эти средства позволяли арендовать помещения для этих мероприятий и издавать труды участников. Так началось систематическое проведение Ленинградских симпозиумов по теории чувствительности и адаптивному управлению, которые проводились в Доме Учёных, Дворце пионеров и Доме культуры имени И.И. Газа. На эти же средства проводились семинары и чтение лекций в Доме техники.

Среди членов бюро комитета по автоматизации и системам управления был очень неординарный человек **Адилъ Васильевич Тимофеев**, который работал в университете в лаборатории теоретической кибернетики и занимался проблемами адаптивного и интеллектуального управления роботами. В 1982 году он подготовил и защитил на совете в МВТУ докторскую диссертацию по этому научному управлению и стал профессором Ленинградского института авиационного приборостроения. Впоследствии он заведовал кафедрой робототехнических и электро-механических систем в этом институте. Адиль Васильевич, талантливый ученый, всегда был активным участником в организации мероприятий Ленинградской территориальной группы НКАУ. По характеру он очень любознательный, общительный человек и интересный собеседник, а поэтому имеет много близких друзей среди специалистов по управлению. В их числе и известные зарубежные учёные. В настоящее время он является руководителем научной лаборатории нейробиологии и интеллектуального управления СПИИРАН.

Одним из активных членов учебно-методического совета по автоматике и телемеханики был заведующий кафедрой автоматике и телемеханики ЛИТМО, профессор **Юрий Алексеевич Сабинин**. Кафедра автоматике и телемеханики была организована в ЛИТМО в 1945 году, когда эвакуированные на военное время учебные заведения Ленинграда возобновляли работу в первый послеблокадный год. Её основателем и первым заведующим был профессор Марк Львович Цуккерман, ставший и деканом тогда вновь созданного факультета

электроприборо-строения. М. Л. Цуккерман был выпускником 1910 года Петербургского политехнического института имени Петра Великого. В двадцатые годы он организовал в Ленинграде отраслевую лабораторию электроизмерений и был известен в стране как крупный специалист по телеизмерениям. В довоенные годы он работал в ЛЭТИ на кафедре автоматики и телемеханики. В послевоенные годы на его кафедре работали профессора Д. И. Зорин, А. А. Кампе-Немм, доценты Е. А. Танский, Р. И. Юргенсон и другие. В этот период основное направление научно-исследовательских параметров кораблей во время их мореходных испытаний. В 1959 году заведующим кафедрой стал доцент Е. А. Танский, выпускник 1936 года кафедры автоматики и телемеханики ЛЭТИ. Он возглавлял кафедру до 1970 года. За время его руководства преподавательский состав кафедры пополнился её выпускниками и квалифицированными специалистами из промышленности и других вузов. Среди них были будущие доценты и профессора И. П. Пальтов, Б. А. Арефьев, В. Н. Дроздов, А. В. Ушаков, А. И. Новосёлов, В. А. Власенко. В научной работе кафедры происходит поворот к проблемам автоматизации оптико-механического приборостроения и прецизионных фотоэлектрических следящих систем для оборонной техники.

В 1970 году заведующим кафедрой стал профессор Ю. А. Сабинин. Он был выпускником 1938 года, преподавателем, доцентом и профессором кафедры электрооборудования промышленных предприятий (ныне систем автоматического управления) ЛПИ, крупным специалистом в области электропривода и следящих систем, автором нескольких монографий и учебных пособий, изданных в центральных издательствах. После защиты кандидатской диссертации в 1945 году, Ю. А. Сабинин с 1953 года одновременно с работой в ЛПИ, работает в ленинградском филиале ИАТ АН СССР (ныне Институт электромеханики) и организует там лабораторию прецизионных электроприводов астрономических установок, которыми оснащались большинство телескопов и радиотелескопов, изготавливаемых в СССР. В 1962 году он создаёт там отдел, в который входят лаборатории электропривода, следящих систем, преобразовательной техники и дискретных систем управления. В 1965 году Ю. А. Сабинин защищает доктор-

скую диссертацию. Под его руководством на кафедре автоматики и телемеханики проводились важные работы, и кафедра пользовалась заслуженным авторитетом среди работников промышленности и высшей школы. По поручению научно-методического совета Ю. А. Сабинин разрабатывал типовые программы по электромеханическим системам, техническим средствам автоматики и телемеханики. Большую помощь оказывал Ю. А. Сабинину его заместитель по учебной работе на кафедре его ученик, доцент В. В. Лаврентьев. Он вместе с ним был постоянным участником заседаний научно-методического совета. После ухода Ю. А. Сабинина с поста заведующего по возрасту в 1990 году, кафедру возглавил другой его ученик – профессор **Валерий Владимирович Григорьев**, защищавший докторскую диссертацию по теории автоматического управления в ЛЭТИ. Многие преподаватели кафедры автоматики и телемеханики ЛИТМО прошли через курсы повышения квалификации на нашей кафедре, среди них такие, как доценты В. Н. Дроздов, А. В. Ушаков, впоследствии ставшие докторами наук и профессорами.

К концу 70-х годов достаточно мощный коллектив учёных в области автоматизации и управления сложился и в Ленинградском институте авиационного приборостроения, многие годы который в качестве ректора возглавлял выпускник и преподаватель ЛЭТИ профессор А. В. Капустин. Среди учёных ЛИАП, внесших значительный вклад в развитие этого направления в Ленинграде и стране, прежде всего, следует упомянуть таких, как профессор Завалишин – крупнейший специалист в области электропривода и электрических машин. Его кафедру в последствие возглавил профессор В. В. Хрущёв – проректор института по научной работе, известный специалист в области микромашин. Профессор В. А. Бесекерский перешёл в ЛИАП из академии А. Ф. Можайского и возглавил кафедру систем управления летательными аппаратами.

Мои служебные дела позволяли встречаться со многими крупными учеными, профессорами ЛИАП. Хочу выделить особо среди них следующих именитых специалистов по управлению.

Профессор **Игорь Александрович Огурк** – заведующий кафедрой тормозных систем, крупный специалист по методам синтеза нелинейных систем автоматического управления с помощью обратных характеристик, автор монографии на эту тему.

Профессор **Михаил Борисович Игнатъев** – заведующий кафедрой вычислительной техники, выпускник кафедры автоматики и вычислительной техники ЛПИ, известный специалист в области автоматизации, управления и информатики, автор монографий и многочисленных публикаций по этому направлению.

Профессор **Сергей Петрович Дмитриев** – заведующий кафедрой информационных систем кибернетики, специалист в области статистических методов и комплексирования систем обработки информации и управления. Все они принимали активное участие в работе Ленинградской территориальной группы НКАУ.

Глава 4. Восьмидесятые годы

4.1. Заседание отделения механики и процессов управления в ЛЭТИ

Под руководством А. А. Вавилова к началу 80-х годов ЛЭТИ становится крупным учебным и научным центром в области радиотехники, электроники, микроэлектроники, управления, вычислительной техники и информатики не только Ленинграда, но и всей страны. На шести дневных и двух вечерних факультетах института обучалось свыше восьми тысяч студентов по двадцати двум специальностям инженерного образования. В аспирантуре практически по всем научным специальностям в области технической кибернетики обучалось до пятисот аспирантов. Преподавательский состав института включал в себя свыше тысячи преподавателей, среди которых один академик, два члена-корреспондента, 110 докторов наук и 700 кандидатов наук, 15 Заслуженных деятелей науки и техники РСФСР, 20 лауреатов Ленинской и Государственной премии. Научно-исследовательская часть института проводит хоздоговорные и госбюджетные работы на двадцать миллионов рублей в год. В составе НИЧ института работает НИИ, КБ и Центр микроэлектроники. В институте было три учебно-научных комплекса, девять филиалов кафедр, 12 отраслевых и две

проблемных лабораторий. В 1977 году А.А. Вавилов становится членом Президиума ВАК СССР, и институт становится крупнейшим в стране центром по аттестации и подготовке научных кадров высшей квалификации. Для подготовки и проведения аттестации научных кадров высшей квалификации в институте были сформированы и действовали в полной мере специализированные советы по защитах кандидатских и докторских диссертаций по всем специальностям аспирантуры и докторантуры.

В ЛЭТИ, где новым отраслям науки и техники всегда уделялось перво-степенное внимание, кафедры, тематика которых оказалась наиболее тесно связанна с кибернетикой или с информатикой и управлением, стали развиваться во второй половине двадцатого столетия особенно интенсивно. По инициативе А. А. Вавилова для совершенствования учебного процесса в институте вводятся так называемые обязательные общефакультетские и общеинститутские дисциплины, которые определяют лицо выпускника факультета и ЛЭТИ. По существу, учебные планы ЛЭТИ того времени были прообразами современных стандартов по специальностям и направлениям. Такими дисциплинами стали: теоретические основы электротехники, метрология и электрические измерения, основы электроники и микроэлектроники, электрические материалы, алгоритмические языки и программирование, применение вычислительных машин в инженерных расчетах, основы автоматизации и теории управления. Как видно из приведённого перечня, три из семи общеинститутских дисциплин посвящены изучению информатики и управления – тем дисциплинам, которые составляли базовый набор в учебных планах кафедры автоматизации и процессов управления.

Подготовкой инженеров в области автоматизации процессов проектирования и управления, были охвачены практически все факультеты института, в том числе и кафедра военно-морской подготовки. На ФАВТе фактически все кафедры готовили инженеров по технической кибернетике. Обязательными общефакультетскими дисциплинами были: алгоритмические языки и программирование, метрология и электрические измерения, электронные и электромагнитные цепи или схемотехника, вычислительные машины и системы, теория управления, тео-

рия информации. Все выпускающие кафедры факультета участвовали в учебном процессе на смежных кафедрах. Три из шести специальностей факультета готовили инженеров непосредственно по этому направлению: 0606 – «Автоматика и телемеханика», 0646 – «Автоматизированные системы управления», 0649 – «Системы автоматизированного проектирования». На ЭЭФ инженеров в области автоматизации готовили кафедры САУ по специальности 0624 – «Системы автоматического управления летательными аппаратами» и кафедра ЭАП по специальности 0628 – «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

На радиотехническом факультете инженеров-радиотехников по автоматическим системам управления готовила по специальности 0705 – «Радиосистемы» кафедра радиотехнических систем, которую возглавлял профессор **Юрий Михайлович Казаринов**, также как и А. А. Вавилов, бывший фронтовик, его близкий товарищ и сосед по дому на Кировском проспекте. Курс теории управления читал его заместитель по учебной работе, доцент Олег Иванович Корнилов очень яркий, доброжелательный и интересный человек с большим чувством юмора, прекрасный специалист. О. И. Корнилов дружил со мной и хорошо отслеживал содержание курсов по управлению, которые читались на нашей кафедре. На кафедре микроэлектроники этого факультета, которую возглавлял бывший генеральный директор НПО «Ленинец», лауреат Ленинской премии, профессор **Вениамин Иванович Смирнов**, готовили специалистов по автоматизации проектирования микросхем.

На электрофизическом факультете инженерам-физикам наша кафедра читала курс «Основы автоматики и теории управления». Кроме этого, на кафедрах акустики и медицинского приборостроения читался курс по основам теории автоматического управления.

На факультете электронной техники наша кафедра для всех специальностей читала курс по основам теории управления и АСУ ТП.

Научно-техническая революция привела к буйному развитию автоматических и автоматизированных систем управления и обработки информации почти во всех областях науки и техники. К началу 80-х годов в ЛЭТИ для аттестации

научных кадров высшей квалификации по этому направлению работало три кандидатских и три докторских специализированных совета по защитах кандидатских и докторских диссертаций. На ФАВТе действовали кандидатские диссертационные советы по специальностям 05.13.01, 05.13.02, 05.13.07 и докторские советы по специальностям 05.13.05, 05.13.12, 05.11.16. Кроме этого для защиты диссертации по специальной тематике функционировал докторский совет по специальности 05.13.14. Представители кафедры автоматики и телемеханики входили в состав всех этих советов.

В 1980 году в жизни института и кафедры произошло знаменательное событие. Впервые в истории ЛЭТИ на его базе состоялось выездное заседание Отделения механики и процессов управления АН СССР. В институт приехали во главе с вице-президентом АН СССР, руководителем отделения академиком Б. Н. Петровым, академики АН СССР А. А. Воронов, Н. Н. Исанин, А. Ю. Ишлинский, Н. Н. Красовский, В. В. Новожилов, К. С. Фролов, члены-корреспонденты С. В. Емельянов, И. М. Макаров, Б. Н. Наумов, Я. З. Цыпкин. Такое важное мероприятие могло состояться в институте только благодаря большому авторитету Александра Александровича Вавилова, как учёного, и прекрасным отношением к нему в отделении руководителя отделения вице-президента Академии академика Бориса Николаевича Петрова и других академиков и членов-корреспондентов.

В институте хорошо подготовились к этому заседанию. Александр Александрович сделал прекрасный доклад об истории ЛЭТИ, фундаментальных и прикладных научных исследованиях проводимых ранее и в текущий момент его сотрудниками. Всех поразило его глубокое понимание проблем, о которых он говорил, и абсолютно свободное владение преподносимым им материалом. Они посетили несколько выпускающих кафедр института, вычислительный центр и вновь создаваемый центр микроэлектроники в новом пятом корпусе. Особенно сильное впечатление на членов отделения произвело посещение кафедры автоматики и телемеханики, которое возглавил сам Александр Александрович. Он очень эмоционально и содержательно рассказал о научных работах,

проводимых в то время на кафедре, и работах, выполняемых под его непосредственным руководством, показал её учебные и научные лаборатории, дал возможность всем преподавателям и сотрудникам общаться с членами отделения, отвечать на их вопросы и рассказывать о своей деятельности. Культурная программа включала в себя посещение города Кронштадта и его военно-морской базы, которое было организовано профессором Андреем Васильевичем Мозгалевским и его сотрудниками. Кроме этого были организованы экскурсии в Павловск, Пушкин и Петергоф, а также в Эрмитаж с посещением знаменитой золотой кладовой. В конце командировки каждый из участников выездного заседания получил в подарок альбом с фотографиями о его пребывании в институте, Кронштадте и Ленинграде. Фотографии были сделаны любителями-фотографами нашей кафедры и института.

В 1981 году состоялись очередные выборы в Академию Наук СССР, на которых по рекомендации Министерства образования РСФСР, Ленинградского научного центра и Обкома КПСС ЛЭТИ выставил кандидатуру ректора члена-корреспондента АН А.А. Вавилова в академики по специальности «Процессы управления». Александр Александрович знал, что параллельно с ним Ленинград отстаивает ещё одну очень сильную кандидатуру в действительные члены – генерального конструктора атомных подводных лодок Сергея Никитича Ковалёва из ОКБ «Рубин». Сергей Никитич не был даже членом-корреспондентом и поэтому академики-москвичи говорили, что шансы Александра Александровича предпочтительней. Вместе А. А. Вавиловым на выборы в Москву поехали О. В. Белый, Е. Ф. Волков и я. Заседание отделения механики и процессов управления проводилось в помещении Института машиноведения АН СССР имени академика Благоднарова, директором которого тогда был академик АН СССР К. В. Фролов. В день выборов действительных членов Александр Александрович остался в гостинице, а на заседание пошли мы. Состав отделения механики и процессов управления то время был таким, что решения принимаемые решения определялись не управленцами из академических научно-исследовательских институтов и высшей школы, а механиками и генеральными

конструкторами, руководителями отраслевых НИИ и КБ, которых в отделении было большинство. На этом заседании некоторые из генеральных конструкторов в своих выступлениях называли кандидатов от промышленности «учёными», а кандидатов от высшей школы «профессорами». Почти все из выступавших поддерживали кандидатуру С. Н. Ковалёва, особенно активно академики АН СССР – ленинградцы Н. Н. Исанин и В. В. Новожилов. Кандидатуру А. А. Вавилова поддержали в своих выступления академик А. А. Воронов и Министр высшего и среднего специального образования РФ академик И. Ф. Образцов. В результате был избран С.Н. Ковалёв. После выборов многие из академиков в кулуарах говорили, что Александр Александрович будет избран в следующий раз.

4.2. Бум интеграции и гибкости

В конце 70-х и начале 80-х годов в стране начался очередной бум. На этот раз с системами автоматизированного проектирования (САПР), а позднее с гибкими автоматизированными производственными системами (ГАП) и Интегрированными автоматизированными системами управления проектированием и производством (ИАСУ ПП). Работы созданию таких систем были поручены не только отраслевым научным предприятиям, но и учреждениям Академии Наук СССР, и стали контролироваться руководящими партийными органами на местах. ГАП были распространены в машиностроении и связаны с автоматизацией дискретного производства. Из существовавших в то время специальностей наиболее подготовленными к подготовке инженеров по ГАП были специальности по автоматизации в машиностроении и две специальности шестой группы, это – 0609 «Робототехнические системы» и наша 0606 «Автоматика и телемеханика». В связи с подготовкой по специализации АСУ ТП, на заседаниях УМС в течение нескольких лет обсуждался вопрос об общности и разнице в содержании подготовки инженеров по автоматизации технологических процессов непрерывных и дискретных производств. ГАП, по существу, являлись автоматизированными производственными системами с дискретными технологическими процессами, перенастраиваемыми под выпуск продукции различной номен-

клатуры. В отличие от машиностроительных специальностей, которые в значительной степени были ориентированы на подготовку инженеров по самому оборудованию гибких производственных систем (ГПС) специальность 0606 должна была готовить инженеров по системам управления этим оборудованием, объединенным в перенастраиваемую автоматизированную производственную систему. Советом в течение нескольких лет проводилась работа по определению и созданию необходимых новых дисциплин и курсов для организации подготовки специалистов по системам управления ГАП.

Важный вклад в организацию подготовки специалистов по ГАП в рамках специальности 0606 внесла кафедра автоматики и вычислительной техники ЛПИ, которую с 1982 года возглавил профессор **Владимир Дмитриевич Ефремов**. Являясь специалистом в области вычислительной техники, он хорошо понимал, что универсальность средств вычислительной техники определяла расширения их применения для контроля и управления техническими объектами, производственными и технологическими процессами. В 1982 году его коллега профессор кафедры автоматики и вычислительной техники ЛПИ **Владимир Григорьевич Колосов** с группой сотрудников кафедры образовал Инженерный центр ГПС, который стал впоследствии Центром наукоёмкого инжиниринга – головной организацией в Ассоциации инженерных центров вузов Министерства высшего образования РФ. Первоначально основными целями Инженерного центра были типизация, разработка, создание и внедрение ГПС «под ключ» совместно с соответствующими промышленными предприятиями, для которых они предназначались. По мере развития этого центра его функции постепенно расширялись, и он стал превращаться сначала в Инновационный центр, а потом и Инновационный Инвестиционный Комплекс. На базе Ассоциации инженерных центров в девяностых годах была организована Академия технологической кибернетики, первым президентом которой стал В. Г. Колосов. В течение многих лет я работал вместе с ним в составе специализированного совета по защитах диссертаций факультета технической кибернетики ЛПИ и подужился с ним. Владимир Григорьевич был очень энергичным и целеустремлённым человеком,

который сумел в тяжелые годы перестройки и экономического кризиса, создать в ЛПИ подразделение, которое стало ведущей организацией в Министерстве высшего образования России в области инноватики и инвестиций современных информационных технологий.

В 1982 году на заседании НМС в Кишинёве было принято решение об организации в рамках специальности 0606 новой пятой специализации 0606.05 – «Системы управления гибких автоматизированных производств» (СУ ГАП). В качестве обязательных дисциплин для этой специализации были утверждены следующие:

1. Модели объектов и алгоритмы систем управления ГАП.
2. Робототехнические системы и технологические комплексы ГАП,
3. Управляющие вычислительные машины и микропроцессоры в ГАП.
4. Проектирование систем управления ГАП.

По второй и четвертой дисциплине предусматривались обязательные курсовые проекты. В марте 1983 года в Министерстве высшего и среднего образования СССР был утверждён новый типовой учебный план специальности 0606, в котором было уже пять специализаций.

Работы по созданию и внедрению интегрированных систем и ГАП в Ленинграде возглавлял и контролировал руководитель промышленного отдела обкома КПСС В. С. Халкиопов. Еженедельно он проводил заседания специальной комиссии по этому вопросу, на которой руководители предприятий отчитывались о проделанной в этом направлении работе. В 1985 году в Ленинграде на базе Ленинградского научно-исследовательского вычислительного центра АН СССР (ЛНИВЦ) организуется новый академический научно-исследовательский институт информатики и автоматизации (ЛИИАН). Директором этого института назначается его фактический организатор-руководитель Ленинградского научно-исследовательского вычислительного центра АН СССР, доктор технических наук, профессор В. М. Пономарёв. ЛИИАН становится головной организацией по программе создания и внедрения ИАСУ и ГАП в Ленинграде.

Валентин Михайлович Пономарёв был известным специалистом в области автоматизации управления летательными аппаратами, который с золотой медалью закончил механический факультет Ленинградской военно-инженерной академии имени А. Ф. Можайского. После окончания учёбы В. М. Пономарёв служил инженером авиационной эскадрильи с 1948 по 1950 годы, а потом вернулся в академию и прошел путь от адъюнкта до заведующего кафедрой систем управления, которую до него возглавлял Е. П. Попов. Основные результаты научной деятельности В. М. Пономарёва и его учеников относятся к трём направлениям: теория управления движением летательных аппаратов, синтез оптимальных систем управления и проблемы управления большими и сложными системами. В работах по первому направлению были рассмотрены проблемы устойчивости движения летательных аппаратов и разработаны методы расчёта характеристик автопилотов. Была обоснована необходимость разделения управляющего воздействия на летательный аппарат на программу управления, обеспечивающую движение по заданной траектории, и закон управления, обеспечивающий требуемую близость фактической траектории к расчетной. Предложены различные способы задания программы управления как функции времени и как функции выбранного параметра в зависимости от требований к характеру движения. Для различных типов летательных аппаратов были разработаны алгоритмы управления их движением. В 1965 году в издательстве «Наука» В. М. Пономарёв опубликовал монографию «Теория управляемого движения космических аппаратов», которая является одной из первых в стране книг в этой области. В 1968 году под его редакцией был опубликован учебник «Системы управления космических аппаратов».

Важным результатом, относящимся ко второму направлению, является разработка В.М. Пономарёвым прямого метода оптимизации управления, получившего название метода последовательной оптимизации и нашедшего широкое применение. Метод основан на сведении задачи управления объектом, описываемым системой обыкновенных дифференциальных стохастических уравнений, к задаче нелинейного программирования. Был разработан эффективный алгоритм

численного решения этой задачи, который позволил установить некоторые общие свойства управлений оптимальных такие, как инвариантность к возмущениям, чувствительность к разбросу параметров объекта и т.д. Эти результаты отражены в монографии «Нелинейная оптимизация систем автоматического управления» под редакцией В. М. Пономарёва, которая издана в издательстве «Машиностроение» в 1970 году и учебном пособии «Основы автоматического регулирования и управления» с грифом Минвуза СССР под редакцией В. М. Пономарёва и А. П. Литвинова, опубликованном в издательстве «Высшая школа» в 1974 году.

В цикле работ В.М. Пономарёва и его учеников, относящихся к 1974–1980 годам, рассмотрены проблемы моделирования и построения систем автоматизации планирования, исследований и проектирования, а также автоматизированных систем управления производством. В качестве основного аппарата для решения задач автоматизации предложено использовать алгоритмические модели, методы построения которых рассмотрены в монографиях: «Автоматизация исследований и проектирования» (1978), «Алгоритмические модели автоматизации исследований» (1980) и «Алгоритмы и системы автоматизации исследований и проектирования» (1980), вышедших в издательстве «Наука» под редакцией В. М. Пономарёва. Ещё будучи директором Ленинградского вычислительного центра и Ленинградского научно-исследовательского вычислительного центра АН СССР (ЛНИ ВЦ) в период с 1975 по 1985 годы В. М. Пономарёв установил деловые связи со многими учреждениями Академии Наук и вузами Ленинграда в рамках создания системы коллективного пользования вычислительной техникой. Для разработки новых методов ускоренного внедрения результатов научных исследований и подготовки специалистов был организован совместный Учебно-исследовательский центр Ленинградского НПО «Красная заря», ЛЭТИ и ЛНИВЦ, о котором я уже упоминал выше. Многие выпускники нашей кафедры стали сотрудниками этой организации, продолжали учёбу в ЛЭТИ в аспирантуре, защищали кандидатские диссертации. В специализированных советах ЛЭТИ защищали свои кандидатские и докторские диссертации и сотрудники ЛИИАН. В. М. Пономарёв с большим уважением относился к А. А. Вавилову. В Ленин-

градской территориальной группе НКАУ СССР, Междуведомственном координационном совете и Научном совете по автоматизации исследований и управления он был одним из заместителей председателя. В ЛИИАН под руководством В. М. Пономарёва при нашей кафедре была организована базовая кафедра «Автоматизация научных исследований». Большую работу по организации учебного процесса на этой кафедре проделал доцент кафедры автоматики и телемеханики Николай Алексеевич Мустафин, который в последствии стал заместителем заведующего кафедрой АСОИУ по учебной работе. Н.А. Мустафин поставил на кафедре и в течение многих лет читал курс по исследованию операций и принятию решений. Под его научным руководством было подготовлено и защищено несколько кандидатских диссертаций. В девяностые годы он был одним из сотрудников ЛЭТИ, принимавших активное участие в организации в СПИИРАН учебно-исследовательского комплекса американской фирмы «Motorola», созданного по инициативе директора института профессора Р.М. Юсупова.

4.3. Ректорат ЛЭТИ

Одно из замечательных качеств Александра Александровича Вавилова было его умение выбирать себе в помощники способных и надежных людей, на которых он опирался в своей многогранной деятельности. Этим людям он полностью доверял и поэтому давал большие полномочия. Его ближайшими помощниками как ректора, безусловно, были его проректоры: по учебной работе – **Владимир Иванович Тимохин**, по научной работе – **Юрий Михайлович Таиров**. Обоих он выбрал сам из многих возможных кандидатур и не ошибся. В этом убедились и почти все сотрудники института, которые работали в эти годы. Третьим проректором – по заочному и вечернему образованию был **Анатолий Николаевич Иванов**, который успешно работал в этой должности еще при Н. П. Богородицком. Четвёртый проректор – по международным связям и работе с иностранцами появился только при А. А. Вавилове и им стал по его предложению **Олег Васильевич Алексеев**. Проректором по хозяйственной работе вначале был

отставной генерал **Валерьян Митрофанович Добрянский**. Позднее на эту должность А. А. Вавилов назначил полковника в отставке **Валентина Васильевича Калинина** – бывшего заместителя начальника академии имени А. Ф. Можайского. В связи с проектированием и строительством нового пятого корпуса института в 70-е годы в ЛЭТИ появилась должность проректора по капитальному строительству. Им стал по рекомендации В. В. Калинина **Анатолий Фёдорович Москаленко**. В должности главного бухгалтера института при А. А. Вавилове начала и продолжала в течение многих лет свою работу на благо института **Елена Николаевна Юсупова**. Все эти люди, в результате совместной работы хорошо узнавшие и полюбившие его за необыкновенные качества человека и руководителя, и составили великолепную, необычно сильную и сплочённую команду, которая вывела ЛЭТИ в число ведущих вузов нашей страны. Мне, как ближайшему помощнику А. А. Вавилова, довелось общаться с каждым из них по самым разнообразным кафедральным и институтским делам в течение многих лет совместной работы. О каждом из них в его памяти сохранились самые лучшие и яркие впечатления.

Владимира Ивановича Тимохина я знал со студенческих лет, как секретаря комсомольской организации нашего института. В. И. Тимохин учился на факультете электронной техники. После окончания института он стал работать на кафедре вычислительной техники, где под руководством профессора В. Б. Смолова подготовил и защитил кандидатскую диссертацию. В 1963 – 1965 годы Владимир Иванович был секретарём парткома института, в 1965 – 1967 годы – деканом факультета автоматики и вычислительной техники, в 1967–1987 годы – проректором института по учебной работе. На всех этих постах он проявил себя как прекрасный руководитель и организатор. А. А. Вавилов очень долго думал о том, кто мог бы из сотрудников быть на месте проректора по учебной работе, в то время, по существу, первого проректора. Он считал это место самым важным, сложным и неблагодарным в администрации института. Перебирая многих возможных кандидатов на это место, он отдал предпочтение В. И. Тимохину, прежде всего, за его способность самостоятельно и объективно принимать

правильные решения по самым скользким вопросам и в самых сложных ситуациях. В. И. Тимохин так же, как и А. А. Вавилов, был великим тружеником, безгранично и бескорыстно любившим ЛЭТИ, отдававшим своему делу все силы и время. Некоторые сотрудники института, не знавшие его близко воспринимали В. И. Тимохина, как жесткого бюрократа-администратора и прямолинейного ортодоксального коммуниста-ленинца, для которого главное в жизни – выполнение установок и решений вышестоящего руководства и коммунистической партии. Те же, кто хорошо знал Владимира Ивановича и работал с ним, запомнили его как высококвалифицированного специалиста и очень интересного и чуткого человека. Во-первых, предметом своей научной деятельности он избрал такие сложные и актуальные проблемы кибернетики, как распознавание образов и искусственный интеллект. Во-вторых, он организовал в ЛЭТИ кафедру математического обеспечения ЭВМ, которая стала ведущей кафедрой в стране по этой специальности и стала готовить в техническом вузе специалистов по прикладной математике. В-третьих, он умел дружить с людьми и очень многим из них, оказавшимся в тяжёлом положении, помогал и оказывал необходимую поддержку, не боясь, что это может плохо отразиться на его репутации в тех сложных условиях нашего времени. А. А. Вавилову всегда нравилось его трезвое отношение к выполнению постановлений и приказов Министерств высшего образования. Он хорошо и тонко чувствовал, что необходимо выполнять, а от чего можно отступить в этих документах. Благодаря его смелости и чутью институт оказывался защищённым от многой ненужной и рутинной работы, которую приходилось выполнять сотрудникам других вузов. Владимир Иванович не любил выездных командировок и редко бывал в Министерствах в Москве, но его хорошо знали министерские чиновники по его делам и относились к нему с большим уважением.

Юрия Михайловича Таирова я узнал только после того, как он стал проректором по науке нашего института. Юрий Михайлович Таиров так же, как и В. И. Тимохин в студенческие годы, был активным комсомольцем. Он учился на электрофизическом факультете на кафедре диэлектриков и полупроводников,

которой заведовал ректор Николай Петрович Богородицкий. По окончании института он был оставлен в аспирантуре, которую завершил успешной защитой диссертации. После окончания аспирантуры Ю. М. Таиров быстро стал одним из ведущих доцентов кафедры и в 1968 году был направлен на научную стажировку в США. Кандидатуру Ю. М. Таирова на пост проректора по науке А. А. Вавилову подсказал **Борис Максимович Фирсов**, к мнению которого он прислушивался, потому что хорошо знал и очень уважал самого Б. М. Фирсова как очень талантливого и порядочного человека. Б. М. Фирсов был выпускником ЛЭТИ и несколько лет проработал директором Ленинградского телевидения.

В 1975 году Юрий Михайлович защитил докторскую диссертацию, а в 1981 году, после ухода В. В. Пасынкова, стал заведующим кафедрой диэлектриков и полупроводников. Отличительной чертой Юрия Михайловича была необыкновенная вежливость и корректность в общении с коллегами. Юрий Михайлович всегда улыбался тому, кто приходил к нему в кабинет и, выходя из-за своего места за письменным столом, приветливо здоровался за руку. Юрий Михайлович был очень хорошо организованным человеком. В отличие от В. И. Тимохина в своём кабинете бывал только в приёмные часы. Всегда точно укладывался в регламент при проведении встреч и совещаний, а поэтому в его приёмной почти всегда не было очередей. Он был очень общительным и контактным человеком, поэтому часто бывал в командировках не только по делам своего ведомства, но и заменял Александра Александровича, когда тот по каким-либо причинам не мог уехать из Ленинграда. Работа Ю. М. Таирова в должности проректора по науке совпала с расцветом ЛЭТИ, как крупного научного центра в стране по подготовке и аттестации научных кадров высшей квалификации в области радиотехники, электроники, микроэлектроники, вычислительной техники управления и автоматизации. Юрий Михайлович Таиров установил и поддерживал прекрасные отношения с работниками, руководителями отделов и управлений, заместителями министров по науке в союзном и республиканском министерствах образования. Его хорошо знали и уважали сотрудники в отделах ВАК СССР. Деятельность Ю. М. Таирова как проректора и учёного

способствовала организации при ЛЭТИ в новом корпусе института Республиканского регионального центра по микроэлектронике. Будучи проректором, он продолжал активную научную работу в области новых технологий микроэлектроники и систематически публиковал свои труды не только в нашей стране, но и за границей. Под его руководством продолжались исследования в проблемной лаборатории, которую в своё время организовал профессор Н. П. Богородицкий. У Ю. М. Таирова были прекрасные помощники в институте и на кафедре, которым он доверял и давал большие полномочия. В институте – это был его первый заместитель и начальник НИЧ **Юрий Михайлович Батуро**, а в центре микроэлектроники – доцент **Виктор Викторович Лучинин**, который принимал активное участие в организации этого центра и стал его руководителем.

Анатолий Николаевич Иванов был проректором по вечернему и заочному образованию. Он же руководил деканатами повышения квалификации преподавателей и инженеров. По своим человеческим качествам он был самым мягким человеком по сравнению с другими проректорами. Когда Анатолий Николаевич исполнял обязанности ректора, в отсутствие по тем или иным причинам ректора и проректоров, в институте наступало самое спокойное время. К нему ходили подписывать командировки многие сотрудники института, не боясь отказа, который они могли получить от других членов ректората. А. А. Вавилов очень ценил его за умение работать с людьми. В этом я убедился, когда позже работал деканом вечернего факультета автоматики. Мне всегда было приятно общаться с ним как с интересным человеком, очень деликатным и мудрым. С ним всегда было о чём поговорить. У него была уникальная по своей полноте коллекция почтовых марок.

Особенной чертой в характере А. А. Вавилова была любознательность учёного. Будучи секретарём парткома и учёным секретарём Учёного совета он постоянно интересовался содержанием научной деятельности не только заведующих кафедрами и профессоров, но и всех более или менее выдающихся преподавателей и сотрудников. Когда он стал ректором, он приглашал таких людей к

себе и по долгу беседовал с ними, стараясь понять постановки задач и основные результаты их исследований. Александр Александрович был очень контактным человеком и у него были хорошие товарищи и соратники на всех факультетах и многих кафедрах. Через них он сверял свои впечатления о том или ином человеке с мнением других людей, поэтому у него была полная осведомлённость о том, какой авторитет они имеют среди своих коллег по работе. Так, некоторые сотрудники института, не знающие содержания деятельности Юрия Михайловича как администратора и учёного, считали «аристократом и барином», который перекладывает все трудоёмкие дела на других, а сам работает только на себя. А. А. Вавилов всегда нам говорил, что эти люди глубоко ошибаются потому, что не знают, и не понимают роли Ю.М. Таирова в повседневной работе и развитии ЛЭТИ.

Важную роль в создании благоприятного климата в деловых и человеческих отношениях между людьми на факультетах, способствующего организации плодотворной и эффективной учебной и научной деятельности всего института, А. А. Вавилов всегда отводил личностям деканов факультетов. При нём в должности деканов работали либо признанные всеми авторитетные учёные такие, как профессор **Серафим Алексеевич Дробов**, либо талантливые восходящие молодые учёные, его единомышленники и соратники. Именно он при выборе кандидатуры декана на ФЭТ настоял на том, чтобы деканом факультета стал тогда ещё совсем молодой доцент **Юрий Александрович Быстров**, который потом проработал в этой должности почти 30 лет. По предложению А. А. Вавилова деканом факультета автоматики и вычислительной техники стал и многие годы работал его друг, замечательный человек и выдающийся учёный и педагог профессор **Владимир Иванович Анисимов**.

Профессор Юрий Александрович Быстров – одна из самых ярких фигур среди сотрудников ЛЭТИ. Я познакомился с ним через моего приятеля О.И. Корнилова. В студенческие годы он был одним из выдающихся спортсменов нашего института – чемпионом страны по гребле. В семидесятые годы я очень сблизился с ним, когда мы оба часто ездили в командировки в Москву по поручениям А.А. Вавилова. Ю. А. Быстров – прирождённый лидер, который умеет сплачивать

вокруг себя коллег, товарищей и друзей. Благодаря ему факультет электронной техники стал самым дисциплинированным коллективом среди других факультетов института и часто становился победителем социалистических соревнований, проводимых в институте в то время. Нучные проблемы, над которыми он работал в то время, были связаны с теорией, технологией и конструированием вакуумных приборов и устройств. Он хорошо понимал роль автоматизации в производстве электронных приборов, поэтому курс основ теории управления и АСУ ТП по его просьбе стал читаться нашей кафедрой для всех специальностей факультета электронной техники.

Большое внимание А. А. Вавилов уделял развитию и применению вычислительной техники в института. Его постоянной заботой было обеспечение вычислительного центра института и кафедр новыми вычислительными машинами серии *ЕС* и *СМ*, выпускаемыми нашей промышленностью. В числе первых вузовских коллективов вычислительный центр ЛЭТИ под руководством **Евгения Константиновича Александра** приступил к созданию систем коллективного пользования и автоматизированных информационных систем. В институте была введена в эксплуатацию система «Учебный процесс». По рекомендации Министерства образования Российской Федерации эта система получила практическое применение во многих вузах. Благодаря незаурядным организационным способностям и умению работать с людьми, Е. К. Александрову удалось создать замечательный коллектив сотрудников вычислительного центра, который отличался высокой квалификацией и необыкновенной сплочённостью. В течение многих лет Е. К. Александров работал доцентом нашей кафедры и читал курс по применению ЭВМ в автоматизированных системах управления. В 1997 году в соавторстве с Д. В. Пузанковым он написал и издал учебное пособие «Микропроцессорные вычислительные системы».

4.4. О научных направлениях и достижениях кафедры

В восьмидесятые годы продолжалось интенсивное развитие теории автоматического управления. Во многих публикациях она всё чаще называется

просто «теорией управления». Этому способствовало расширение функций и задач управления и распространение её методов на исследование процессов управления не только в технических, но и в организационных, экономических, биологических и информационных системах. В семидесятые и восьмидесятые годы стала формироваться и так, называемая общая теория систем, терминология, многие понятия и положения которой были заимствованы из теории автоматического управления. В теории управления этих лет одним из основных направлений были исследования в области теории больших и сложных систем управления. Они отражены в зарубежных монографиях Месаровича, Шильяка, Розенброка, Монро, а также в отечественных монографиях В. В. Солодовникова и В. Бирюкова, А. А. Первозванского, А. А. Воронова. Большое число публикаций продолжало выходить по теории адаптивных систем и самоорганизующихся систем. Обобщены результаты по чувствительности систем управления в монографии Е. Н. Розенвассера и Р. М. Юсупова. Важные результаты были получены и опубликованы в области теории систем с распределёнными параметрами. Прежде всего, это работы А. Г. Бутковского, Ю. И. Самойленко, В. Ф. Кротова, Л. М. Пустыльниковца. Интересные результаты были получены С. В. Емельяновым и В. Н. Коровиным по, так называемым, «бинарным» системам управления. В теории нелинейных систем появилось большое количество работ, связанных с использованием метода разделения движений. Всё более широко в задачах управления сложными нелинейными многомерными объектами использовался второй метод Ляпунова. Этому способствовали работы академиков Н. Н. Красовского, Е. А. Барабашина, В. М. Мотросова и члена-корреспондента В. И. Зубова. Неполный формализм этого метода оставляет широкий простор для творчества, а поэтому очень привлекает математически образованных инженеров для поисков в этом направлении. Одной из вариаций этого метода является и функционал обобщённой работы, предложенный А. А. Красовским для синтеза оптимальных нелинейных многомерных систем.

В последние годы жизни А.А. Вавилов вместе со своими учениками, в первую очередь, Д. Х. Имаевым и Б. Ф. Фоминым, стал активно работать над проблемами общей теории систем и сложных систем управления. С шестидесятых годов его интересовали структурные аспекты теории управления, частности, зависимость фундаментальных свойств устойчивости, инвариантности и чувствительности от структурных особенностей систем управления. Внимательно изучались работы Г. В. Щипанова, Н. Н. Лузина, Б. Н. Петрова и других по теории инвариантности, а также работы по структурной теории чувствительности М. Л. Быховского, П. Кокотовича, Р. С. Рутмана, Р. М. Юсупова и ряда других. Большое влияние оказали работы по расчёту электронных схем, прежде всего, работы его друга В. И. Анисимова по топологическим методам. В результате при описании моделей систем со сложной структурой было отдано предпочтение формам представления моделей в виде сигнальных графов. А. А. Вавилов предложил ранги неопределённости моделей систем: топологический (структура системы), структурный (структура операторов), параметрический. Соответственно выделились задачи топологического, структурного и параметрического анализа и синтеза. Далее было установлено, что определители сигнальных графов отражают совокупную роль контуров системы в перемещении корней характеристического полинома – в формировании собственных движений систем. Определители линейно зависят от передаточных функций дуг. Поэтому функции чувствительности не содержат операторов дуг, а, следовательно, могут служить оценкой потенциальной эффективности структур. Это было положено в основу топологического синтеза систем.

Рассмотрение структурных проблем привело А. А. Вавилова к выдвижению идеи эволюционного синтеза. Им были сформулированы общие принципы системного подхода к построению моделей, анализу и синтезу систем управления. Дальнейшее развитие структурного подхода было связано с рассмотрением сложных систем управления, образованных взаимодействующими подсистемами, имеющими свои собственные функции и цели, Появились иерархические струк-

туры, для которых предложено понятие уровней причинно-следственной и функциональной интеграции.

К началу 80-х годов им были опубликованы работы, в которых предложены функционально-целевые графы для описания моделей сложных систем, методы поэтапной декомпозиции и эволюционного синтеза сложных систем на основе понятия рангов неопределённости модели системы. Путем последовательного раскрытия неопределённости модели в соответствии этими рангами существенно сокращается объём необходимых вычислений при оптимизации сложной системы. В числе этих работ монографии: «Структурный и параметрический синтез сложных систем» (ЛЭТИ, 1979), «Машинные методы расчёта систем управления» (ЛГУ, 1981), «Имитационное моделирование производственных систем» (Машиностроение – Техника. Москва – Берлин, 1983).

В конце 70-х и начале 80-х годов все более широко на кафедре проводятся исследования и разработки в области информатики и автоматизированного проектирования и управления. Кафедра была подготовлена к активному включению в современную для тех лет область знаний, связанную с процессами сбора, передачи, обработки и хранения информации, с использованием компьютерных технологий в системах обработки информации и управления. Если в 60-е годы научная деятельность коллектива кафедры была сосредоточена главным образом на разработке методов теории автоматического регулирования и локальных системах автоматизации, то в соответствии с тенденцией к широкому использованию средств вычислительной техники в народном хозяйстве страны, переходу от автоматизации локальных объектов и процессов к автоматизации сложных динамических систем, крупных технологических объектов и целых производственных систем, а также объектов экономики, медицины, научных исследований и т.д., с конца 70-х годов кафедра стала заниматься преимущественно проблемами информатики и управления. Одновременно эти проблемы определили соответствующую направленность в подготовке специалистов – выпускников кафедры. Основными направлениями научных исследований в 1975–1985 годы стали:

– теория и методы проектирования сложных динамических, человеко-машинных и организационно-экономических систем на основе эволюционного подхода к построению моделей и синтезу систем управления (профессор А. А. Вавилов, доценты (потом профессора) Б. Ф. Фомин, Д. Х. Имаев);

– теория автоматизированных информационных систем (профессора Б. Я. Советов и Р. И. Юргенсон);

– теория и разработка распределённых многоканальных систем и средств контроля и управления (профессор В. Б. Яковлев, доценты В. А. Терехов, В.Н. Антонов);

– машинные и машинно-аналитические методы расчета и создание на их основе программных средств САПР САУ (профессор Р. И. Сольницев, доценты Д. Х. Имаев, Л. Б. Пошехонов, В. Д. Родионов);

– методов исследования и проектирования АСУП и АСУ ТП (профессора Б. Я. Советов, В. Б. Яковлев, В. А. Олейников, доценты О. А. Заикин, В. А. Терехов, Н. С. Зотов, О. В. Назаров, Б. В. Петелин);

– идентификация и диагностика динамических объектов (профессор А. А. Вавилов, доценты А. И. Солодовников, А. А. Алексеев);

– автоматизация научного эксперимента, исследований и испытаний (профессор А. А. Вавилов, доценты Е. Ф. Волков, Б. Ф. Фомин, старший научный сотрудник Е. Т. Раженков);

– системное моделирование (профессор А. А. Вавилов, доцент Б. Ф. Фомин);

– теория и разработка эргономических систем (профессор А. И. Губинский).

По первому научному направлению А. А. Вавиловым и его учениками был выполнен комплекс исследований по теории систем и системному моделированию, который определил идейную основу и методологию многих научно-исследовательских работ кафедры на последующие годы. Результаты научных исследований по этому направлению были отражены в кандидатских и докторских диссертациях подготовленных на кафедре в 80-е и 90-е годы её сотрудниками и аспирантами.

Научное направление в области теории автоматизированных информационных систем было заложено на кафедре трудами профессора Р. И. Юргенсона по дискретным системам передачи и обработки информации. Его ученик Б. Я. Советов в 1973 году защитил докторскую диссертацию на тему «Помехоустойчивость и надёжность цифровых систем передачи информации в АСУ» и в дальнейшем возглавил это направление. Под его научным руководством проводились научные и прикладные исследования в области теории и практики автоматизированных информационных систем на кафедре автоматики и телемеханики и в отраслевой лаборатории информационных систем Минсвязи при ЛНПО «Красная Заря», результаты которых сделали кафедру ведущей в стране по этому направлению.

Третьему научному направлению были посвящены работы отраслевой научно-исследовательской лаборатории систем и средств контроля и управления Минприбора при НПО «Ленэлектронмаш». По заказам ряда отраслевых министерств (Минприбора, МЭП, МОМ, МОП) на кафедре и в отраслевых лабораториях были разработаны и созданы многоканальные системы и средства управления и контроля, в том числе установки *A305*, *A306* в составе комплекса АСКР ГСП, микропроцессорная установка *A318-01* для цеха термообработки на заводе «Большевик», микропроцессорный регулятор повышенной надёжности и живучести для комплекса средств распределённой системы автоматизации газоперекачивающих агрегатов большой мощности для магистральных газопроводов. По результатам исследований в этом направлении были защищены Одна докторская (доцент В. Б. Яковлев) и 12 кандидатских диссертаций, получено большое число авторских свидетельств СССР и четыре зарубежных патента, опубликовано свыше 100 статей и докладов и четыре монографии.

Четвёртое научное направление развивалось в процессе выполнения научно-исследовательских работ по созданию средств и систем исследования и автоматизированного проектирования: гироскопических систем управления по заказам ЦНИИ «Гранит» и НИИ КП, систем управления взлётно-посадочными режимами тяжёлых гражданских самолётов по заказам Академии гражданской

авиации и Московского института автоматических систем, судовых энергетических систем ледоколов по заказам ОКБ Кировского завода. В результате были разработаны методы, алгоритмы и программные средства для анализа и синтеза многорежимных структурно-сложных САУ в комплексно-частотной области по конечномерным стационарным детерминированным моделям, инструментальные средства автоматизации построения пакетов прикладных программ и диалоговых САПР САУ и инструментальные средства САПР САУ нестационарными многорежимными распределёнными динамическими объектами во временной и частотной областях. По направлению были защищены 14 кандидатских диссертаций, опубликовано четыре монографии и более 100 статей и докладов.

Проектирование АСУП и АСУ ТП связано с решением сложных научно-технических проблем и, в первую очередь, таких как построение формализованных моделей предприятий, технологических процессов непрерывных и дискретных производств. Не менее важными являются проблемы идентификации и алгоритмизации процессов управления. Большое место в исследованиях занимали проблемы построения информационных моделей, разработка эффективных методов передачи и обработки информационных потоков в автоматизированных системах. Этим вопросам и были посвящены научно-исследовательские работы по моделированию, алгоритмизации и информатизации процесса производства оптических сред для ГОИ имени С. И. Вавилова, по построению моделей машиностроительного производства на Северном заводе, по созданию ГАП для ЛЭМЗ, по разработке моделей и алгоритмов оптимального управления процессами в горной и нефтеперерабатывающей промышленности, по разработке и созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами производства изделий электронной техники на заводах «Кулон» и «Мезон», и в ЦКБ ТО, НПО «Позитрон» и «Феррит», по разработке АСУП совместно с НПО «Ленэлектронмаш». По результатам этих работ были подготовлены и защищены одна докторская (доцент О. А. Заикин) и 15

кандидатских диссертаций, опубликовано пять монографии, свыше 150 статей и докладов.

В результате научно-исследовательских работ по идентификации и технической диагностике динамических объектов были созданы экспериментальные частотные методы, позволяющие с высокой степенью достоверности идентифицировать динамические объекты и системы. Эти методы были использованы для получения точных описаний элементов автоматических систем, проектирования и наладки следящих приводов станков с ЧПУ, идентификации и испытаний летательных аппаратов, наладки прецизионных приборов автоматической стабилизации навигационных систем. Разработаны поколения специальной аппаратуры и приборов для испытаний и экспериментального исследования различных объектов. Более десяти видов созданных в ЛЭТИ на кафедре автоматики генераторов тестовых сигналов серийно выпускались промышленностью.

Важное место в работах по идентификации и диагностике занимала разработка теории и методов адаптивной цифровой обработки информации на основе ортогональных преобразований. Были заложены основы теории обобщённых спектральных преобразований, разработан аппарат анализа и синтеза перестраиваемых ортогональных функций, приспособляемых по форме к решаемой задаче, обеспечивающих существенное сжатие размерности спектрального представления данных по сравнению с исходным. Методы синтеза ортогональных функций и адаптивных разложений рассчитаны на применение быстрых преобразований. Все работы этого направления проводились под руководством А. А. Вавилова и А. И. Солодовникова в сотрудничестве или по заказам крупных научных и производственных организаций: ЦАГИ имени Н. Е. Жуковского, Государственное НИИ Гражданской авиации, ЦНИИ имени А. Н. Крылова, ЦНИИ «Гранит», НИИ КП, НТО АН СССР, ПО «Кировский завод», ПО «Ленинградский Металлический завод», ПО «Турбинные лопатки», Станкостроительное объединение имени Я. М. Свердлова. По результатам исследований

было защищено 18 кандидатских диссертаций и опубликовано семь монографий, более 150 статей и докладов, получено 43 авторских свидетельств СССР.

Работы по автоматизации научного эксперимента и испытаний проводились на кафедре под руководством А. А. Вавилова, Е. Ф. Волкова и Б. Я. Советова. С 1973 года в течение нескольких лет разрабатывались и внедрялись в эксплуатацию системы управления экспериментом в филиале ГОИ имени С. И. Вавилова в Сосновом Бору. Выполнялись хозяйственные работы по управлению многозеркальными телескопами, по управлению адаптивными оптическими системами, по автоматизации экспериментальных исследований элементов и систем оптоэлектронных комплексов в сотрудничестве с ГОИ, ЛОМО, ИОФ АН СССР, Институте кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР; по управлению процессами корпускулярной технологии производства изделий микроэлектроники в созданном при ЛЭТИ Республиканском центре микроэлектроники Минвуза РСФСР. В целом по этому направлению на кафедре были подготовлены и защищены одна докторская (доцент Е. Ф. Волков) и 12 кандидатских диссертации, опубликовано более 100 статей и докладов.

Системное моделирование как научное направление кафедры было организовано по инициативе А. А. Вавилова и развивалось в исследованиях доцента Б. Ф. Фомина и его учеников. Решались проблемы стратификации сложных систем, создания программного обеспечения задач системного моделирования и общей концепции моделирующих центров. Был решён ряд крупных прикладных задач системного моделирования, в том числе задачи планирования, управления и обеспечения устойчивости организационно-экономических систем специального назначения регионального и отраслевого масштабов, проектирования производственных систем по заказам ряда крупных предприятий Ленинграда (НПО «Ритм», ЦНИИ «Румб» и «Центр», Станкостроительного объединения имени Я. М. Свердлова, ПО «Ленинградский металлический завод»). Выполнен ряд фундаментальных работ совместно с Первым Ленинградским медицинским институтом имени академика И. П. Павлова и ВНИИ пульмонологии Минздрава СССР по исследованию проблем этиологии и

патогенеза преастимы и бронхиальной астмы. В целом по всем этим исследованиям были защищены восемь кандидатских диссертаций, опубликовано три монографии и более 100 статей и докладов.

Проблемы теории и практики эргономических систем стали одним из важных научных направлений кафедры автоматики с приходом на кафедру одного из ведущих специалистов страны в этой области профессора А. И. Губинского. Под его руководством продолжала развиваться созданная им отечественная школа в области эргономики. Важной стороной деятельности этой школы явилась работа по подготовке стандартов по эргономике и эргономическим системам управления. Публикации, подготовленные А. И. Губинским и его учениками по обобщённому структурно-функциональному методу, позволили создать теорию эргономических систем. Под его научным руководством было подготовлено большое число кандидатов и докторов наук. Продолжателями его дела стали его ученики профессора доктора технических наук В. Г. Евграфов и П. И. Падерно. В семидесятые и восьмидесятые годы под руководством А. И. Губинского на кафедре проводились научно-исследовательские работы, связанные с созданием эрготехнических систем в самых разнообразных отраслях науки и техники, в том числе в тренажёрах для подготовки космонавтов и системах управления космическими объектами.

Активно развернула свою деятельность отраслевая научно-исследовательская лаборатория систем и средств контроля и управления (ОНИЛ СКУ) Минприбора при кафедре АПУ. За период с 1980 по 1991 годы лабораторией было выполнено 15 крупных НИОКР по заданиям промышленности. С 1982 года по заданию Минприбора лаборатория сосредоточила свою деятельность в направлении разработки перспективных систем и средств контроля и регулирования в составе газоперекачивающих агрегатов и компрессорных станций магистральных газопроводов. В основу идеологии построения таких систем и средств лабораторией был впервые в СССР положен принцип распределённого управления на основе локальной вычислительной сети (моноканал) и микроконтроллеров с низким энергопотреблением и повышенной живучестью и

отказоустойчивостью. По материалам работ лаборатории и кафедры её сотрудниками было защищены шесть кандидатских диссертации (В. Н. Безрукавников, С. С. Табултаев, И. М. Новожилов, Д. Н. Карпенко, А. Б. Николаев, А. В. Невский).

4.5. Рождение новой кафедры

К началу 80-х годов кафедра автоматики и телемеханики ЛЭТИ становится крупнейшим в институте учебным и научно-исследовательским подразделением, в котором работает в общей сложности свыше двухсот сотрудников. Заведующим лабораторией кафедры становится по просьбе А. А. Вавилова бывший проректор института по хозяйству Валентин Васильевич Калинин. В составе кафедры функционируют два учебно-исследовательских центра при научно-производственных объединениях «Ленэлектронмаш» Минприбора и «Красная заря» Минсвязи, каждый из которых включает в себя базовую кафедру и отраслевую научно-исследовательскую лабораторию. На кафедре осуществляется ежегодный приём по дневной форме обучения: по специальности 0606 – три группы и по специальности 0646 – две группы; по вечерней форме – по две группы на каждую из специальностей. Общее число преподавателей, включая преподавателей базовых кафедр и совместителей, превышает 100 человек. Среди них профессора, доктора наук: А. А. Вавилов, А. Н. Губинский, В. А. Олейников, Б. Я. Советов, Р. И. Сольницев, Е. И. Хлыпало, Р. И. Юргенсон и В. Б. Яковлев. Общее число сотрудников научно-исследовательской части кафедры, включая отраслевые лаборатории центров и лабораторию ЭЛАП, свыше 80 человек. Учебно-вспомогательный персонал кафедры составлял более 20 человек. На кафедре ежегодно проходили подготовку свыше 20 очных и заочных аспирантов. Выпуск аспирантов в течение 1971 – 1983 годов составил 173 человека, из них защитили в срок 81 и представили к защите диссертацию 23 аспиранта. Наибольшее число аспирантов (22) пришлось на 1979 год. Успешно защитили обучение в этот же год 12 аспирантов. Общий объём научно-исследовательских работ кафедры составлял ежегодно около двух миллионов советских рублей. По существу, на кафедре было два полноценных больших самостоятельных коллектива,

работавших под руководством А. А. Вавилова. Первый коллектив – цикл управления возглавлялся мною и в него входили все преподаватели и сотрудники кафедры, которые были связаны с подготовкой инженеров по специальности 0606, а также преподаватели, обеспечивающие курсы по управлению и автоматизации для специальности 0646 и других специальностей факультета и института. Второй коллектив – цикл АСУ возглавлял Б. Я. Советов и в него входили преподаватели и сотрудники кафедры, связанные с подготовкой инженеров по специальности 0646, а также преподаватели, обеспечивающие курсы по системам обработки и передачи информации для специальности 0606 и других специальностей. По численности преподавателей и сотрудников, объёмам научно-исследовательских работ и занимаемым площадям цикл АСУ составлял треть от общекафедральных цифр.

В 1982 году цикл АСУ выделяется из состава кафедры самостоятельный коллектив – кафедру автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Вместе с Б. Я. Советовым на новую кафедру уходят профессора Р. И. Юргенсон и А. И. Губинский, заведующий лабораторией В. В. Калинин и секретарь кафедры Таисия Петровна Каюрова. На кафедре АПУ заведующим лабораторией становится старший инженер Анатолий Николаевич Линьков, методистом кафедры – инженер Валентина Валентиновна Прудникова, секретарём кафедры – инженер Валентина Петровна Тихонова, которая переходит к нам с кафедры рентгеновских и электронно-лучевых приборов Ю. А. Быстрова.

После образования новой кафедры Р. И. Юргенсон попросил освободить его от руководства Головным советом Минвуза РСФСР по системам управления и средствам автоматики. Председателем этого совета, по его предложению, назначили меня. После разделения на кафедре АПУ сохранились следующие учебные лаборатории: лаборатория автоматического управления на базе собственных установок АФО под руководством доцента И. И. Канатова, лаборатория автоматизации исследований и проектирования с двумя терминальными классами на базе УВМ СМ-1420 и СМ-4 под руководством

доцента В. Д. Родионова, лаборатория системного анализа и моделирования на базе терминального класса *ЕС ЭВМ* под руководством доцента Б. Ф. Фомина, лаборатория технических средств, идентификации и микропроцессорных систем на базе микропроцессоров и управляющих машин ДВК под руководством доцента А. И. Солодовникова. В состав кафедры входил учебно-исследовательский центр или филиал кафедры при ЛНПО «Буревестник» во главе с генеральным директором В. С. Тихоновым и отраслевая научно-исследовательская лаборатория ЭЛАП. После разделения на кафедре АПУ осталось пять профессоров докторов наук А. А. Вавилов, В. А. Олейников, Р. И. Сольнищев, Е. И. Хлыпало и В. Б. Яковлев; 26 доцентов кандидатов наук: Е. А. Александров, А. А. Алексеев, В. Н. Антонов, А. А. Безвиконный, Е. Ф. Волков, Н. С. Зотов, О. А. Заикин, В. С. Закирничный, Д. Х. Имаев, Ф. Ф. Котченко, Н. Н. Кузьмин, Л. Б. Пошихнов, В. Д. Родионов, Э. В. Сергеев, А. И. Солодовников, Н. В. Соловьёв, А. Н. Скоробогатый, Е. Л. Сульповар, В. А. Терехов, Б. Ф. Фомин, В. В. Шнайдер, А. Э. Янчевский; семь ассистентов, кандидатов наук: В. Г. Григорян, И. И. Канатов, О. В. Назаров, Б. В. Петелин, П. Е. Отвагин, А. А. Плеханов, М. А. Уткин. Преподавателями базовой кафедры остались ее заведующий, генеральный директор ЛНПО В. С. Тихонов, доценты – начальник отдела 101 ЛНПО Г. И. Гильман, сотрудники этого отдела Г. В. Рог, И. В. Черных.

4.6. Профессор В. Б. Яковлев: четвертый заведующий кафедрой

Выделение кафедры АСОИУ в самостоятельный коллектив оказалось очень своевременным. Оно предвосхитило событие, которое произошло в следующем 1983 году, после которого разделение кафедры АПУ на две могло происходить не так спокойно и просто. В октябре 1983 года при выходе из своего кабинета, Александр Александрович Вавилов внезапно скончался от разрыва сердца на руках подхвативших его проректора по международным связям профессора Олега Васильевича Алексева и заместителя министра высшего образования РСФСР А. А. Петрова, вместе с которыми он направлялся на банкет в Дом Учёных по поводу моего пятидесятилетия. Участникам торжества не стали сообщать об этом,

чтобы не омрачать праздник. Поздно ночью почти все участники банкета – ближайший круг учеников собрались на квартире Александра Александровича на Большой Пушкарской улице. Началась подготовка к похоронам дорогого всем учителя и друга.

После смерти А.А. Вавилова кафедру автоматики и процессов управления возглавил я. Своим заместителем по учебной работе выбрал своего ученика и соратника доцента **Николая Николаевича Кузьмина**, а заместителем по научной работе остался мой друг доцент Евгений Фёдорович Волков. Под руководством А. Н. Линькова была проведена реконструкция и ремонт всех помещений кафедры. Он проработал на кафедре до 1985 года. Его успешная деятельность как заведующего лабораторией была замечена руководством, и он был назначен руководителем учебно-экспериментальных мастерских института. После А. Н. Линькова заведующим лаборатории стал **Валентин Михайлович Титов**, отставной капитан первого ранга, бывший старший преподаватель военноморской кафедры ЛЭТИ. Нормальная работа кафедры определяется не только деятельностью её руководства заведующего, его заместителей, преподавательского и инженерно-исследовательского состава. Во многом она зависит от работы заведующего лабораторией и учебно-вспомогательного персонала. А. Н. Линьков, В.М. Титов, В. В. Прудникова, В. П. Тихонова, Т. Р. Белинская, С. И. Комисарова добросовестно выполняли свои обязанности, проявили себя с самой лучшей стороны и по своим человеческим качествам. В значительной степени благодаря им для многих сотрудников, студентов и аспирантов кафедра стала вторым родным домом. Свой вклад в учебный процесс на кафедре в эти годы внёс и руководитель мастерской **Николай Александрович Рязанцев**, квалифицированный механик и столяр.

Главная задача, которая стояла перед нами – это сохранение замечательного коллектива преподавателей и сотрудников кафедры, её ведущих позиции внутри института и в стране по всем направлениям педагогической и научной деятельности. Таких направлений было много, потому что мой предшественник был не только крупным учёным и руководителем, но и

выдающимся организатором и общественным деятелем. Он был председателем научно-методического совета Минвуза СССР по специальности 21.01.00 – «Автоматика и телемеханика», а поэтому наша кафедра была головной по этой специальности. Кроме этого, он был членом Президиума ВАК СССР, председателем Ленинградской территориальной группы НКАУ СССР, первым заместителем главы МКС АН СССР в Ленинграде академика АН СССР И. А. Глебова и председателем Научного совета по автоматизации исследований и управления при МКС АН СССР. При кафедре АПУ был и Головной совет Минвуза РСФСР по системам управления и средствам автоматики, специализированные советы по защитах докторских и кандидатских диссертаций по специальностям 05.13.01 – «Техническая кибернетика», 05.13.02 – «Теория автоматического регулирования и управления», 05.13.07 – «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами», председателями которых были – в докторском я, а в кандидатском – Б. Я. Советов.

Первые годы после смерти Александра Александровича не было дня, чтобы мы не вспоминали о нём. В самых разных ситуациях мы задавали себе вопрос: «А как бы поступил Александр Александрович в этом случае?». А. А. Вавилов был человеком огромного масштаба, очень сильной и очень значительной личностью. Он обладал необыкновенным магнетизмом, которым притягивал к себе. Поэтому для тех, кто близко его знал, его отсутствие оказалось особенно ощутимо. Оно как бы образовало пустоту в фактуре нашей жизни, которую мы долго не могли заполнить и преодолеть.

На кафедре Александр Александрович появлялся не чаще, чем раз в месяц, но он был в курсе всех кафедральных дел, потому что систематически встречался со мною в ректорском кабинете, куда я имел свободный доступ в любое время. Кроме этого, А. А. Вавилов почти ежедневно встречался со своими учениками и коллегами у себя дома, где он, освободившись от текущих ректорских дел, занимался своим любимым делом – научной работой. Выдающийся русский учёный в области автоматики и процессов управления А. А. Вавилов имел свыше

200 печатных работ, в том числе 18 монографий и учебных пособий. Им подготовлено в общей сложности свыше 50 докторов и кандидатов наук. Становление А. А. Вавилова как учёного происходило в пятидесятые годы, в период бурного развития теории автоматического управления, её формирования как самостоятельного раздела науки на основе теории динамических систем и математики. Его непосредственные учителя – профессора А. В. Фатеев и Б. И. Норневский. Однако своим учителем он считал также и Е. П. Попова, работы которого по частотным методам расчёта нелинейных систем оказали на него большое влияние. От своих учителей он воспринял не только необходимые профессиональные навыки будущего учёного исследователя, но и прекрасные человеческие качества, которыми обладали они. Это, прежде всего, глубочайшая порядочность и доброжелательность в отношении к людям.

В январе 1984 года на базе ЛЭТИ проводился очередной семинар – совещание для повышения квалификации заведующих кафедрами по специальностям в области автоматики, вычислительной техники и информатики. В рамках этого совещания собрался в Ленинграде и НМС по специальности 0606, на заседании которого по предложению Ю. А. Сабина и Г. К. Круга было принято решение рекомендовать на должность председателя совета В. Б. Яковлева. После этого в 1984 году приказом Минвуза СССР я был назначен председателем НМС. Его заместителями стали заведующие кафедрами, профессора О. А. Горяинов (МИРЭА) и Г. К. Круг (МЭИ), учёным секретарем остался доцент Э. В. Сергеев (ЛЭТИ). В дни семинара были организованы первые «Вавиловские чтения». На этих чтениях новый ректор ЛЭТИ, профессор Олег Васильевич Алексеев выступил с докладом об организационной, методической, педагогической и общественной деятельности Александра Александровича. Я сделал доклад на тему: «Вклад члена-корреспондента АН СССР А. А. Вавилова в развитие современной теории управления». В организации и проведении чтений активно участвовал член-корреспондент АН СССР (впоследствии академик) **Николай Степанович Соломенко**. Он также выступал с докладом о работе А. А. Вавилова в отделении механики и процессов управления АН СССР. После смерти Александра

Александровича Н. С. Соломенко стал первым заместителем председателя МКС АН СССР в Ленинграде академика И. А. Глебова и председателем научного совета по автоматизации исследований и управления при МКС. Учёным секретарём совета остался доцент ЛЭТИ О. В. Белый. Николай Степанович хорошо знал Александра Александровича и относился к нему с большой симпатией и уважением. Его сын – Сергей Николаевич Соломенко – известный журналист, к шестидесятилетию А. А. Вавилова написал о нём очень хорошую статью «Ректор» в газете «Ленинградская правда». Доброжелательное отношение Н. С. Соломенко к кафедре автоматики и процессов управления ЛЭТИ сохранилось, и он предложил мне остаться заместителем председателя научного совета по автоматизации исследований и управления при МКС АН СССР в Ленинграде. В этом же году я был избран председателем Ленинградской территориальной группы НКАУ СССР. Остался при кафедре Головной совет по автоматике и системам управления, председателем которого был В. Б. Яковлев, а учёным секретарём – доцент А. А. Алексеев, сменивший на этой работе первого ученого секретаря совета В. А. Терехова.

В ноябре 1983 года меня вызвали в Смольный в отдел науки и образования Ленинградского обкома КПСС. В это время в обкоме и Минвузе РСФСР решался вопрос о возможном преемнике А. А. Вавилова на посту ректора ЛЭТИ. Начальником отдела науки и образования был в то время **Владимир Павлович Булатов**, а его заместителем **Валерий Николаевич Гуляев**. В.П. Булатов находился в отпуске и всеми срочными делами занимался В.Н. Гуляев. Ещё при жизни А. А. Вавилова он неоднократно бывал в институте и на кафедре и достаточно хорошо знал проректоров и меня. В резерве на место ректора планировался в то время самый молодой из проректоров Олег Васильевич Алексеев. В то же время фактически всеми внутренними делами в институте занимался проректор по учебной работе Владимир Иванович Тимохин, и поэтому он тоже рассматривался в обкоме как возможный кандидат на пост ректора. Очень сильной кандидатурой считался секретарь парткома института **Игорь Германович Мироненко**. Его хорошо знали в Петроградском райкоме КПСС, а поэтому райком партии

поддерживал его. Неожиданно среди возможных кандидатов на пост ректора оказался и я, так как в течение многих лет работал с А. А. Вавиловым, был его любимым учеником и правой рукой в делах на кафедре и институте. Среди возможных преемников А. А. Вавилова рассматривался и его друг и соратник декан ФАВТ Владимир Иванович Анисимов. Виктор Николаевич Гуляев на первой же встрече с мной попросил высказать мнение по этому вопросу. Мне пришлось высказываться по каждой кандидатуре, и я категорически настаивал на том, чтобы меня самого не рассматривали в качестве возможного кандидата на пост ректора.

После смерти А. А. Вавилова ректором ЛЭТИ стал проректор по международным делам, профессор Олег Васильевич Алексеев. Он был выпускником кафедры радиоприемных устройств Радиотехнического факультета, после окончания института поступил в аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию. Я знал его со студенческих лет и особенно сблизился с ним, когда мы вместе в одной группе занимались английским языком в 1969 году как кандидаты на поездку на стажировку в США. Моя поездка должна была быть в 1970 году и сорвалась по независящим от меня причинам, а его на год позже состоялась. После возвращения из США, Олег Васильевич пригласил меня к себе домой и рассказал о том, что в США он познакомился со знаменитым профессором Л. Заде, статьи и книги которого по теории систем мы изучали. В 1972 году я вместе Олегом Васильевичем готовился у одного инструктора на сдачу экзамена по правилам дорожного движения и езде на автомобиле. В один и тот же день мы успешно сдали его и получили желанные водительские удостоверения.

Александр Александрович очень ценил Олега Васильевича как специалиста и любил за его человеческие качества, основными из которых были порядочность, доброжелательность и общительность. По его рекомендации он стал и успешно работал деканом Радиотехнического факультета, а потом и проректором института. Олег Васильевич хорошо знал многих сотрудников и преподавателей кафедры автоматики и процессов управления по их международным делам, а также со слов моих и Александра Александровича. Одного из них, доцента

Александра Эдуардовича Янчевского по его рекомендации назначили на должность проректором по международным связям. А. Э. Янчевский был выпускником и аспирантом нашей кафедры, со школьных лет хорошо знал английский язык, так как окончил знаменитую Первую английскую школу Московского района Ленинграда. В студенческие годы он хорошо учился и стал мастером спорта по лыжам в беге на сверхдлинные дистанции. После окончания института по рекомендации В. А. Терехова, у которого он работал в студенческие годы и выполнял дипломный проект, был принят в аспирантуру кафедры. Под руководством В. А. Терехова он подготовил и защитил кандидатскую диссертацию по адаптивным системам с идентификаторами, работающими в реальном времени. После окончания аспирантуры А. Э. Янчевский работал на кафедре сначала ассистентом, а потом доцентом. За время работы на кафедре проявил себя как организованный, целеустремлённый, волевой молодой человек, способный самостоятельно ставить перед собой и решать разнообразные задачи не только в области науки и техники, но в человеческих взаимоотношениях. Он не гнушался большой общественной работы, а поэтому быстро стал на виду не только на факультете, но и на уровне института. Всем всегда импонировали в нём такие необыкновенные для молодого человека качества, как собранность и выдержка. В конце 80-х годов А. Э. Янчевский был десять месяцев на научной стажировке в Финляндии, а несколько позже – три месяца в США.

В 1984 году по предложению ректора О. В. Алексева я стал членом экспертного совета ВАК СССР по управлению, информатике и вычислительной техники. Представители ЛЭТИ участвовали в работе экспертного совета по управлению, информатике и вычислительной технике ВАК СССР в течение многих лет. До меня членами этого совета были профессора А. В. Фатеев, В. Б. Смоллов, Е. А. Чернявский и Ю. А. Борцов. Каждый из них внёс свой вклад в укрепление авторитета ЛЭТИ в области подготовки научных кадров высшей квалификации в этой области. Председателем экспертного совета был академик С. В. Емельянов. Раз в две недели я регулярно по вторникам отправлялся в Москву в командировку в ВАК, где в первой половине дня просматривал диссертации, а во

второй участвовал на заседании экспертного совета. Поездки в Москву обычно совершались на «Красной Стреле» или аналогичном поезде в спальных вагонах. Во время этих поездок мне часто приходилось ездить в одном вагоне или купе со многими знаменитыми людьми нашей страны. Среди них были народный артист СССР Аркадий Райкин, артист БДТ Михаил Волков, певец Александр Розенбаум, джазовый пианист ансамбля «Мелодия» Михаил Фрумкин, тренер футбольной команды «Спартак» Виктор Романцев. В этих же поездках я познакомился со многими москвичами и ленинградцами – крупными специалистами и учёными в различных областях науки и техники.

В том же 1984 году меня избрали деканом вечернего факультета автоматики, и я проработал на этом посту до 1998 года. В эти годы контингент студентов вечерников постоянно расширялся. В связи с введением ускоренной подготовки специалистов, модернизировались учебные планы. По своему содержанию они сближались с планами подготовки по дневной форме обучения. Моими помощниками в деканате за этот период были заместители декана Н. В. Соловьёв, А. И. Яшин, В. Н. Бабушкин, Л. Б. Пошехонов и Е. Б. Юшкова и секретари Г. Г. Васильева и Н. Н. Васильева. Все они добросовестно выполняли свою работу, внимательно относились ко всем просьбам студентов и много делали для успешной работы деканата.

4.7. Целевая интенсивная подготовка специалистов и связи с промышленностью

В начале 80-х годов в высших учебных заведениях страны началась новая кампания по организации так называемой “целевой интенсивной подготовки специалистов” (ЦИПС). Основной смысл этого мероприятия заключался в подготовке инженеров, уже в студенческие годы ориентированных на выполнение конкретных задач того или иного предприятия, куда они должны были попадать в результате распределения на работу. Для организации ЦИПС вузы страны совместно с ведущими предприятиями отраслей и учреждениями АН СССР и Союзных республик стали создавать учебно-научные производственные

комплексы (УНПК), в которых осуществляли обучение студентов старших курсов по специальным дисциплинам. ЛЭТИ, как и многие ведущие вузы, страны стал активным участником этой компании. В институте такая целевая подготовка специалистов осуществлялась уже в течение многих лет, так как имелись базовые кафедры на предприятиях, а на ряде выпускающих кафедр существовали филиалы кафедр на предприятиях и отраслевые лаборатории. В числе таких кафедр была и кафедра АПУ, подразделением которой была базовая кафедра конструирования и технологии производства средств контроля и регулирования и отраслевая научно-исследовательская лаборатория систем и средств контроля и управления технологическими процессами Минприбора при ЛНПО «Буревестник». Поэтому естественно, что в 1984 году был подписан совместный приказ об организации УНПК в составе кафедры АПУ.

В конце 70-х годов и в начале 80-х в связи с большой потребностью в специалистах по АСУ ТП, САПР, АСНИ, ГАП, АСУ и ИАСУ в ЛЭТИ в рамках факультета переподготовки инженеров началась переподготовка инженерно-технических работников по различным специализациям, связанным с этими направлениями. Большую работу по формированию таких специализаций и организации подготовки по ним совместно с кафедрами проводили деканы этого факультета профессора В. К. Беклешов и А. В. Плотников. Кафедра АПУ принимала активное участие в организации учебного процесса на этом факультете. В 1984 году при кафедре автоматики и процессов управления началась переподготовка инженеров по специализации «Технические средства и системы управления ГАП». В эти годы расширяется сотрудничество кафедры с предприятиями Ленинграда, активно работающими в этой области, такими как НПО «Светлана», ЦКБ ТО, «Позитрон», «Феррит», «Электронмаш», ВИАСМ и НТО АН СССР. Большую помощь в организации делового сотрудничества и совместных научных работ с упомянутыми организациями оказали выпускники и бывшие аспиранты кафедры, многие из которых стали ведущими специалистами этих предприятий. Среди них были мои бывшие аспиранты, кандидаты технических наук Ю. М. Чернявский, Ю. В. Подкидов, Ю. М. Черкашин и

другие. В 1986 году организуется филиал кафедры при НПО «Электронмаш» для подготовки студентов в области технических средств систем управления ГАП. Организация этого филиала проводилась при активной поддержке руководства НПО в лице генерального директора НПО Павла Ивановича Радченко и его заместителя Николая Алексеевича Смирнова. Большую работу по организации учебного процесса на филиале проводил доцент Николай Николаевич Ершов, бывший студент, инженер, аспирант и старший научный сотрудник кафедры АПУ. В 1988 году по инициативе кафедры АПУ в ЛЭТИ создаётся межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Автоматизированные технологические комплексы микроэлектронных производств» (АТК МЭП), руководителем которой становится доцент Олег Валентинович Назаров. В 1989 году для подготовки специалистов по специализации «Автоматизация научного эксперимента, приборов и комплексов» в Институте аналитического приборостроения в составе НТО «Академия наук» АН СССР открывается ещё один филиал кафедры АПУ. Руководителем филиала становится директор института Иванов, а преподавателями главный инженер, канд. техн. наук Водоватов, старшие научные сотрудники канд. техн. наук Н. А. Стародубцев и В. В. Манойлов. Большую работу по организации этого филиала провёл доцент А. И. Солодовников.

В 80-е годы ЛЭТИ по-прежнему оставался ведущим вузом в Ленинграде по подготовке научных кадров высшей квалификации в области автоматизации и управления. В институте продолжали успешно функционировать специализированные советы по защитах докторских диссертаций, в которых многие учёные Ленинграда и других городов страны, работающие в этой области, защитили диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. Среди них были В. М. Кейн из Академии гражданской авиации; Д. А. Гаскаров, Е. Ф. Волков, О. А. Заикин, Ю. А. Лукомский, О. С. Попов, Л. Н. Рассудов, В. И. Плескунин из ЛЭТИ; В. В. Вальков из НПО «Светлана»; С. Л. Чечурин из ЛПИ; Г. А. Дидук из СЗПИ; Пустыльников из Владивостокского политехнического института; Д. П. Деревницкий, А. Л. Фрадков и С. Н. Шаров из Механического

института; Э. Я. Рапопорт из Куйбышевского политехнического института; А. Г. Александров из Саратовского политехнического института; А. А. Колесников и А. Р. Гайдук из Таганрогского радиотехнического института. Кафедра автоматики и телемеханики принимала самое непосредственное участие в организации и проведении защит многих из них на этапе предварительной экспертизы. В эти же годы на кафедре проходили научную стажировку будущие доктора наук и профессора: В. Н. Фролов, ставший в последствии ректором Воронежского политехнического института; А. А. Кадыров, заведующий кафедрой автоматики и телемеханики Ташкентского политехнического института; Д. Ж. Сыдыков, заведующий кафедрой автоматики и телемеханики Казахского политехнического института; Ж. Ш. Шаршеналиев – будущий учёный секретарь Киргизской Академии наук.

Авторитет кафедры автоматики и процессов управления среди специалистов по теории управления был настолько высоким, что она неоднократно в эти годы являлась коллективным рецензентом по учебникам и учебным пособиям по этой дисциплине. Так, по просьбе издательства «Наука» рецензировалась книга профессора А. А. Первозванского «Теория автоматического управления» и профессора Ройтенберга «Теория автоматического управления». В книге А. А. Первозванского, в отличие от ранее опубликованных отечественных учебников по теории автоматического управления, значительное место уделялось методу пространства состояний. В то же время структурным вопросам теории управления, как и в большинстве существующей учебной литературы, почти не уделялось никакого внимания. Недостаточное внимание было уделено и методам расчёта систем автоматического управления в комплексно-частотной области. Несмотря на упомянутые недостатки, эта книга стала одним из лучших учебных пособий по теории автоматического управления, в которой отражены основные наиболее существенные вопросы содержания этой дисциплины и достижения.

4.8. Юбилей кафедры: итоги и горизонты

Большим событием в истории кафедры стало её пятидесятилетие, которое отмечалось в октябре 1985 года. На юбилей кафедры по Ленинградскому радио и

через газету «Вечерний Ленинград» были приглашены все её выпускники. Очень многие откликнулись на приглашение. В институт пришли даже довоенные выпускники. Торжественное заседание проводилось в актовом зале третьего корпуса. Зал был переполнен. Среди присутствующих было много гостей – представителей кафедр ленинградских и иногородних вузов, готовящих инженеров по специальности 0606 и другим смежным специальностям в области автоматизации и управления. После краткого выступления ректора выступил я и рассказал об основных этапах в истории кафедры, её вкладе в организацию и развитие подготовки инженеров по автоматизации и управлению в нашей стране. С приветствиями и поздравлениями в адрес кафедры выступали: академик АН СССР Н. С. Соломенко, деканы факультетов и заведующие кафедрами ЛЭТИ, директора академических научно-исследовательских институтов, генеральные директора Ленинградских научно-производственных объединений, представители вузов и выпускники кафедры разных лет. Кафедра очень хорошо подготовилась к этому мероприятию. Во всех помещениях кафедры был произведен капитальный ремонт, модернизированы старые и введены в строй новые учебные лаборатории по основным курсам, введены в учебный процесс новые терминальные классы на базе ЭВМ *СМ 1420* и *ЕС*. Подготовка к юбилею началась за два года до его проведения. В конце 1983 года вместе с заведующим лабораторией А. Н. Линьковым был составлен подробный план подготовки и проведения этого важного мероприятия, которым были охвачены почти все преподаватели и сотрудники кафедры. Большую помощь в проведении ремонта помещений нашей кафедры оказал заведующий лабораторией кафедры АСОИУ Валентин Васильевич Калинин. Выполнение всех позиций этого плана регулярно раз в квартал контролировалось и там, где требовалось, вносилась необходимая коррекция. Поэтому всё, что намечалось, было выполнено.

Юбилей кафедры совпал с завершением работы над новым учебным планом подготовки инженеров по специальности 0606 в рамках программы по целевой интенсивной подготовке специалистов. В соответствии с этим планом в ЛЭТИ по специальности 0606 осуществлялась целевая подготовка по двум специализациям:

«Системы автоматического управления» и «АСУ ТП и ГПС». Общетеоретическая подготовка включала в себя пятисеместровый курс высшей математики, трёхсеместровый курс физики, двухсеместровый курс химии, двухсеместровый курс теоретической механики. Общеинженерная подготовка включала следующие курсы: инженерная графика (два семестра), прикладная механика (два семестра), материалы и элементы электронной техники (два семестра), электрические измерения (один семестр), теоретические основы электротехники (три семестра), основы программирования (три семестра), применение ЭВМ в инженерных и экономических расчётах. Специальная подготовка для обеих специализаций включала следующие курсы: введение в специальность (один семестр), микросхемотехника и электронные цепи (два семестра), теория управления (два семестра), теоретические основы телемеханики (один семестр), микропроцессорные устройства автоматики (один семестр), математическое моделирование физико-химических и социально-экономических процессов (один семестр), применение управляющих машин (один семестр), гибкие автоматизированные производства (один семестр), автоматизированные системы научных исследований (один семестр), системный анализ (один семестр), автоматизированные банки данных и знаний (один семестр), системы автоматизированного проектирования (один семестр), основы научно-технического творчества (один семестр).

Первая специализация включала в себя следующие дисциплины:

1. Конструирование и технология производства средств контроля и регулирования.
2. Адаптивные системы.
3. Элементы и устройства автоматики и телемеханики.
4. Программные средства УВМ в автоматических системах.
5. Проектирование систем автоматики и телемеханики.

Вторая специализация включала следующие дисциплины:

1. Конструирование и технология производства технических средств АСУ ТП и ГПС.
2. Робототехнические системы.

3. Технические средства АСУ ТП и ГПС.
4. Программные средства УВМ в АСУ ТП и ГПС.
5. Проектирование АСУ ТП и ГПС.

Обе специализации включали в себя научно-исследовательскую работу студентов (НИРС). По каждой из дисциплин специализаций должны были выполняться курсовые проекты или работы. Реализация такого содержательного учебного плана стала возможна только благодаря тому, что в подготовке инженеров по этому плану участвовала не только кафедра автоматике и процессов управления – выпускающая кафедра по специальности, но и её филиалы в НПО «Буревестник» и «Электронмаш», а также все кафедры факультета автоматике и вычислительной техники и несколько кафедр других факультетов института.

Ведущими сотрудниками кафедры, определяющими содержание учебной и научной работы кафедры, вместе со мной были: заместители – доценты Е. Ф. Волков и Н. Н. Кузьмин, руководители учебных и учебно-исследовательских лабораторий – доценты А. И. Солодовников, В. Д. Родионов, Б. В. Петелин, Б. Ф. Фомин, Д. Х. Имаев, В. А. Терехов, профессор В. А. Олейников. Из перечисленных выше ближе всего к задачам ГПС были Б. Ф. Фомин, В. Д. Родионов и Б. В. Петелин. Борис Фёдорович Фомин в течение многих лет занимался проблемами системного анализа и моделирования производственных систем и проводил на кафедре научно-исследовательские работы в области автоматизированного управления производством на ряде ленинградских предприятий. Валерий Дмитриевич Родионов был квалифицированным специалистом по управляющим машинам и локальным вычислительным сетям. Борис Викторович Петелин окончил Ленинградский политехнический институт на знаменитой кафедре механики А. И. Лурье, а поэтому имел очень хорошую подготовку в области динамики машин и систем управления. Организация подготовки по второй специализации стала одной из главных задач кафедры на этом этапе. Б. Ф. Фомин и Б. В. Петелин вместе со своими молодыми коллегами П. Е. Отвагиным и А. Н. Плехановым должны были обеспечить подготовку по системному анализу,

моделированию и алгоритмизации гибких производственных систем. В. Д. Родионов и его коллеги М. С. Фёдоров и О. Р. Тельпт должны были поставить курсы по аппаратным и программным средствам вычислительных сетей реального времени для управления гибким автоматизированным производством. Курс по робототехническим системам дискретных производств должна была обеспечить кафедра электрификации и автоматизации производства.

В 1984 году в связи с завершением работы над докторской диссертацией Е. Ф. Волков попросил освободить его от работы заместителем заведующего кафедрой по научной работе и его место занял доцент Борис Викторович Петелин. Е. Ф. Волкову было поручено подготовить проект межфакультетской учебной лаборатории по системам управления гибкими автоматизированными производствами. Б. В. Петелин поступил в аспирантуру кафедры после службы в армии. С самого начала, ещё будучи аспирантом, Б. В. Петелин стал активно участвовать во всех делах нашей кафедры, подружился со многими преподавателями и сотрудниками, а поэтому и был оставлен для преподавательской работы на кафедре. В 1979 году он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка и исследование моделей процессов управления в многоуровневых производственных системах». Вместе с доцентами В. А. Тереховым и В. Н. Антоновым Б. В. Петелин участвовал в организации работы отраслевой лаборатории ОНИЛ СКУ в помещении школы на Амурской улице вблизи Пискаревского мемориала. Так же, как и А.Э. Янчевский, он не гнушался большой общественной работы на уровне факультета и института, а поэтому по моей рекомендации был направлен на научную стажировку по гибким производственным системам в один из университетов Швеции. После возвращения из зарубежной командировки он, будучи моим заместителем по научной работе, очень хорошо сработался с Николаем Николаевичем Кузьминым. У Б. В. Петелина был очень хороший характер. Он нигде и никогда не выпячивал себя и не участвовал не в каких склоках и скандалах. Мне всегда импонировали его выдержка, сообразительность и хорошее понимание того, что нужно и можно и что ненужно и нельзя. На кафедре АПУ он один из первых стал заниматься

проблемами управления дискретным производством. С его помощью подготовил и защитил кандидатскую диссертацию мой аспирант А. Н. Черкасский. Диссертация была одной из первых работ по автоматизации дискретных технологических процессов. Она была посвящена разработке инструментальных систем для моделирования, анализа и синтеза структур и алгоритмов управления транспортными системами гибких автоматизированных производств. После защиты диссертации А. Н. Черкасский был оставлен на кафедре на преподавательскую работу в должности ассистента. По моему поручению Б. В. Петелин стал заниматься организацией филиала кафедры по системам управления гибкими автоматизированными производствами в НПО «Электронмаш», которым руководил в то время Павел Иванович Радченко. В процессе их общения Б. В. Петелин очень понравился П. И. Радченко и он предложил ему стать его заместителем. В результате Борис Викторович перешёл в «Электронмаш», а вместо него заместителем заведующего кафедрой по научной работе стал доцент **Виктор Николаевич Антонов** – после освобождения его от обязанностей руководителя ОНИЛ СКУ.

Виктор Николаевич начал работать на кафедре в 1968 году, будучи студентом четвёртого курса. После окончания института в 1970 году с «красным» дипломом, он стал сотрудником кафедры автоматики и процессов управления. С 1971 года В. Н. Антонов стал преподавателем – сначала ассистентом, а вскоре после защиты в 1976 году кандидатской диссертации на тему: «Многоканальное регулирование в нелинейных инвариантных автоматических системах» – доцентом. Вместе со своим учителем – доцентом В. А. Тереховым – он принимал самое активное участие в создании и организации работы отраслевой научно-исследовательской лаборатории систем и средств контроля и управления в качестве ее руководителя и одновременно руководителя сектора систем управления. Замечательные организационные способности проявил В. Н. Антонов и в качестве моего заместителя по научной работе в перестроечные годы, когда начал разрушаться установленный многими годами порядок проведения научных исследований и стали изменяться источники финансирования.

В восьмидесятые годы научные исследования на кафедре автоматики и процессов управления в основном проводились в области проблем управления, идентификации, моделирования и системных исследований сложных динамических систем. Одним из основных направлений в этих исследованиях была проблема автоматизации экспериментальных исследований элементов и систем адаптивной оптики и оптоэлектронных комплексов. По проблеме автоматизации экспериментальных исследований элементов и систем оптоэлектронных приборов решались следующие задачи:

1. Разработка автоматических лазерных измерительных машин для различных технологических процессов в машиностроении. Были построены измерительные лазерные машины, принцип действия которых основан на управлении оптическими пучками, приводами, датчиками и другими элементами с помощью систем, разработанных для управления адаптивной оптикой;

2. Автоматизация комплекса термобарических и климатических испытаний оптоэлектронных приборов, обеспечивающего:

- программное управление температурой, давлением, влажностью при одновременном изменении параметров испытательных установок;
- одновременное управление режимами большого числа камер испытательного комплекса;
- диагностирование испытательного оборудования и вычислительного комплекса в процессе подготовки и проведения испытаний;
- планирование и оперативное управление испытаниями;
- сбор, обработку, отображение и регистрацию информации о состоянии испытуемого изделия и испытательного оборудования;
- формирование протоколов испытаний.

3. Разработка систем полунатурного моделирования для статистических исследований оптоэлектронных систем.

4. Автоматизация системы сбора и обработки калориметрической информации в мощных импульсных лазерных установках.

В 1985 году закончил работу над докторской диссертацией Евгений Фёдорович Волков. Его диссертация была результатом обобщения многолетней работы в области разработки автоматизированных систем управления промышленными испытаниями и научным экспериментом. В течение более, чем пятнадцати лет, Евгений Фёдорович был ответственным исполнителем и научным руководителем серии исследовательских и опытно-конструкторских работ на кафедре и отраслевой лаборатории ЭЛАП по разработке автоматизированных систем промышленных испытаний уникальных оптических изделий в филиале ГОИ имени С.И. Вавиловы в Сосновом Бору и на ЛОМО, а также в Институте общей физики АН СССР в Москве и Институте кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР в Киеве. защите Е. Ф. Волкова предшествовали успешные защиты кандидатских диссертаций в этом направлении его учеников А. Е. Яковлевой по квазиоптимальным системам, В. А. Бурсикова по логико-динамическим системам, А. И. Чередниченко, Н. Н. Ершова, В. А. Храброва по многомерным системам, а также его постоянного коллеги и соратника по совместной научной работе Е. Т. Раженкова по оптимальным многомерным системам.

Старший научный сотрудник **Евгений Тихонович Раженков** окончил радиотехнический факультет и начал работать на кафедре еще в 1970 году под руководством Л. П. Смольникова. В семидесятые и восьмидесятые годы Е. Т. Раженковым и его сотрудниками в отраслевой лаборатории ЭЛАП проводились работы по управлению адаптивными оптическими системами. В рамках этих работ решались задачи автоматической юстировки сложных оптических систем, состоящих из большого числа связанных элементов системы. Одной из таких задач является задача юстировки лазерных пучков на термоядерную мишень. В ходе исследований была разработана система автоматического управления проводкой лазерного излучения через оптические системы. Управление осуществлялось взаимосвязанными оптическими элементами с целью поддержания необходимой точности параметров оптического излучения в некоторых «реперных» точках. Другая важная задача – автоматическое внутрирезонаторное управление параметрами излучения мощных и сверхмощных

лазеров различной конструкции. За счёт управления гибкими и другими элементами резонатора газодинамического лазера требовалось обеспечить заданные значения функционала качества, компонентами которого могут являться мощность излучения, распределение энергии в пучке и другие характеристики. Третья задача – это автоматическое удержание формы поверхности крупных составных зеркал астрономических и других телескопов. Составное зеркало, имеющее до шестидесяти зеркал и от трёх до пяти приводов на каждом зеркале должно «сшиваться» автоматической системой управления таким образом, чтобы форма поверхности всего зеркала имела заданную точность.

Решение перечисленных задач связано с разработкой специального раздела теории многомерных систем автоматического управления. В рамках этой теории рассматривались вопросы описания оптических систем как объектов управления, синтеза взаимосвязанных систем автоматического управления многоэлементными оптическими системами, синтеза многомерных систем управления с распределёнными параметрами, синтеза многомерных систем с стохастическими параметрами, оптимальной фильтрации и синтеза нелинейных многомерных систем автоматического управления с учётом специфики разрабатываемых систем. Особое место в работе было уделено разработке элементной базы прецизионного привода, в том числе, привода для оптических элементов лазерных установок термоядерного синтеза, привода составных зеркал, сверхбыстродействующего привода для гибких охлаждаемых зеркал. В результате Е. Т. Раженковым были разработаны методы полной декомпозиции рассматриваемого класса однотипных многомерных систем управления на подсистемы с одной регулируемой величиной. На этой основе были решены задачи аналитического конструирования однотипных систем автоматического регулирования с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Были разработаны методы исследования многомерных однотипных систем управления при структурных возмущениях, базирующиеся на соединении теории групп с принципом сравнения с векторной функцией Ляпунова. На основе созданных подходов с использованием теории групп и векторной функции Ляпунова, а

также теории инвариантов групп симметрии были разработаны методы приближённой декомпозиции нелинейных задач аналитического конструирования многомерных однотипных систем управления с сосредоточенными и распределёнными параметрами, а также решена задача фильтрации для случайных полей. В работах по автоматизации гибких оптических систем под руководством Е. Т. Раженкова участвовали сотрудники кафедры Е. Г. Виноградов, Е. Е. Кузьмина, А. И. Чередниченко и другие. Сам Евгений Тихонович был уникальным человеком, который владел современными математическими методами – от методов нелинейного программирования до теории групп. Кроме этого, он был слесарем и станочником по металлу, способным выполнять достаточно сложные работы на токарных, фрезерных и строгальных станках. Ко всему этому он прилично рисовал и хорошо играл на аккордеоне.

Среди научных работ кафедры по управлению сложными процессами в области производства элементов оптоэлектронных комплексов решались также задачи автоматического управления технологическими процессами варки оптического стекла, выращивания оптических кристаллов, вытяжки одножильных и многожильных световодов. Основными проблемами при решении этих задач были проблемы идентификации, структурирования и декомпозиции, компенсации помех и оптимизации качества продукта. При технической реализации наиболее трудоёмкими являлись вопросы математического и программного обеспечения систем управления технологическими процессами. Проводились работы по автоматизации технологического процесса прецизионной обработки оптических поверхностей инструментом малого диаметра. Для выполнения этих работ, проводимым на кафедре, были привлечены сотрудники отраслевой лаборатории ОНИЛ СКУ совместно с ЛНПО «Буревестник». Важные результаты были получены сотрудниками кафедры в области разработки новых структур, алгоритмов управления и их реализации в автоматизированных системах управления технологическими процессами. На основе кибернетической трактовки принципов феноменологической термодинамики были разработаны методы

структурной и топологической идентификации сложных технологических объектов, методы аналитического конструирования наблюдателей для нестационарных и прогнозирующих регуляторов для многосвязных объектов с запаздыванием, методы синтеза децентрализованных систем управления.

В начале восьмидесятых годов в ЛЭТИ был создан Республиканский центр микроэлектроники Минвуза РСФСР, на базе которого широко проводились работы в области управления корпускулярными системами и построения гибких автоматизированных систем микротехнологии производства изделий электронной оптики. План работы центра формировался по заданиям МЭП, МОП и МПСА и СУ. Основными заказчиками центра являлись: Зеленоградский научный центр, Сумское ПО «Электрон», Рижское ПО «Альфа», Красногорский Электро-механический завод и ленинградские предприятия ЛОЭП «Светлана», НПО «Позитрон», НПО «Буревестник», ГОИ имени С. И. Вавилова. Руководителем центра с момента его основания был доцент кафедры диэлектриков и полупроводников Виктор Викторович Лучинин. Благодаря его исключительной работоспособности и активности период запуска работ в центре начался ещё в процессе его строительства. Кафедра автоматики и процессов управления принимала активное участие в разработке методов управления, контроля и диагностики технологических процессов производства изделий микроэлектроники с субмикронными размерами в следующих направлениях:

- исследование проблем интеграции и интенсификации технологических процессов на базе типовых операций нанесения, удаления и модификации вещества воздействия корпускулярных пучков;
- разработка способов контроля и диагностики изделий в условиях совмещения технологических и контрольно-диагностических операций;
- исследование проблем построения гибких автоматизированных систем управления процессами корпускулярной технологии.

Работы в центре по этому направлению проводились сотрудниками и аспирантами кафедры АПУ под руководством доцента Олега Викторовича Назарова. В дальнейшем в 1988 году, по моему предложению, в ЛЭТИ была организована межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Автоматизированные технологические комплексы микроэлектронных производств», руководителем которой стал О. В. Назаров. Под его руководством были разработаны аппаратные и программные средства автоматизации нового поколения аналитического оборудования, предназначенного для исследования веществ на микроуровне, которое выпускалось Сумским ПО «Электрон».

Большое место в научной работе кафедры занимали работы в области создания систем автоматизированного проектирования систем автоматического управления (САПР САУ). Одним из главных направлений в этой области была разработка методов, алгоритмов и программных средств для моделирования, анализа и синтеза многорежимных структурно-сложных систем автоматического управления в комплексно-частотной и временной областях по линейным и нелинейным конечномерным стационарным и нестационарным детерминированным моделям. Научно-исследовательские работы в области САПР САУ проводились на кафедре под руководством профессоров Р. И. Сольничева и В. Б. Яковлева и доцентов Д. Х. Имаева и В. Д. Родионова.

В 80-е годы продолжается активная работа Д. Х. Имаева и его аспирантов над структурными вопросами теории управления. Еще в 70-е годы проблемам многокритериального подхода к анализу и параметрическому синтезу линейных систем управления были посвящены его работы с аспирантом кафедры А. П. Верёвкиным, который защитил на эту тему кандидатскую диссертацию в 1975 году. В настоящее время доктор технических наук, профессор А. П. Верёвкин заведует кафедрой автоматизации химико-технологических процессов Уфимского государственного нефтяного технического университета. Работы с аспирантом Л. Б. Пошехоновым были посвящены разработке методов расчёта топологически сложных систем управления на основе функций чувствительности (1978 г.) Работа по эволюционному синтезу сложных систем управления

развивалась в кандидатской диссертации аспиранта Н. А. Ширшова. Исследования сложных систем потребовали применения ЭВМ. Значительные усилия были приложены в направлении разработки методов, алгоритмов и программ автоматизации проектирования сложных систем управления. Вместе с аспирантом С. Н. Тихоновым были рассмотрены проблемы языка описания сложных систем управления, алгоритмы преобразования форм представления моделей и анализа сложных линейных систем. Структурные аспекты проблем управления распространялись также и на нелинейные модели. Д. Х. Имаев вместе с аспирантом С. Е. Душиным работал над распространением метода гармонического баланса на широкий класс форм движений в нелинейных системах, что нашло отражение в кандидатской диссертации С. Е. Душина на тему «Синтез структурно-сложных систем управления с полиномиальными нелинейностями по заданным движениям» (1984). Работа аспиранта С. С. Моисеева была посвящена анализу равновесных режимов в нелинейных системах со сложной структурой и разработке многорежимных регуляторов. Теоретические результаты применялись при выполнении научно-исследовательских хоздоговорных работ кафедры с ПО «Кировский завод» по исследованию и оптимизации структур при проектировании систем управления судовых турбоагрегатов. В сотрудничестве с Гданьским политехническим институтом (Польша) проводились научные работы по анализу и синтезу систем управления судовыми энергетическими установками. Ответственный руководитель с польской стороны – Збигнев Ковальский в 1980 году защитил докторскую диссертацию по результатам этих работ.

Д. Х. Имаев внёс большой вклад в подготовку инженеров на нашей кафедре по курсу «Теория автоматического управления». Он читал лекции для студентов различных специальностей и принимал участие в разработке курсовых проектов, практических занятий и лабораторных работ и программ фронтального обучения по этому курсу. Вместе с Л. Б. Пошехоновым и В. Н. Богдановым была разработана диалоговая программа *АРДИС*, для автоматизации расчётов топологически сложных систем управления. Первая версия программы появилась

в 1983 году и нашла применение не только в ЛЭТИ, но и в учебном процессе многих вузов. В дальнейшем с появлением персональных компьютеров была разработана в 1989 году первая версия вполне современной программы *CLASSiC*, которая вместе с методическим обеспечением используется во многих вузах России, Польши и Латвии. В 1990 году Д. Х. Имаев защитил докторскую диссертацию на тему «Методы и алгоритмы расчёта структурно-сложных систем автоматического управления в комплексно-частотной области». В этом же году он получил учёное звание профессора.

Ближайшим коллегой Д. Х. Имаева по работам в области структурно-сложных систем автоматического управления был Леонид Борисович Пошехонов. Он был аспирантом А. А. Вавилова и в 1978 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Расчёт топологически сложных систем управления на основе функций чувствительности». После защиты Л.Б. Пошехонов был оставлен на кафедре на преподавательскую работу в должности ассистента и вместе с Д. Х. Имаевым работал по программе международного сотрудничества с Гданьским Политехническим институтом в области анализа и синтеза систем управления судовыми энергетическими установками. Л. Б. Пошехонов внес большой вклад в разработку на кафедре диалоговых программ для анализа и синтеза систем автоматического управления, которые использовались не только в научной работе, но и в учебном процессе. Он был одним из разработчиков такой первой диалоговой программы *АРДИС* для машин серии *СМ*, а потом с появлением персональных компьютеров различных версий программы *CLASSiC* для *IBM PC*. В течение многих лет Л. Б. Пошехонов читал лекции по теории автоматического управления и системам автоматизированного проектирования для студентов факультета корабельной электротехники и автоматики.

Важное место среди научно-исследовательских работ кафедры в восьмидесятые годы занимали работы по автоматизации проектирования систем управления взлётно-посадочными режимами тяжёлых гражданских самолётов. Эти работы проводились под руководством доцента В. Д. Родионова совместно с Академией гражданской авиации в Ленинграде и Московским институтом

автоматических систем Минавиапрома. В ходе выполнения этих работ были разработаны на кафедре уникальные по полноте описания математические модели движения самолётов *TU 134* и *TU 154* на взлётно-посадочных режимах, которые в дальнейшем использовались при анализе и синтезе алгоритмов управления автоматизированных систем управления полётом. Разработка этих моделей была предметом кандидатской диссертации аспиранта В. А. Курляна, который после защиты был оставлен на преподавательскую работу. С середины восьмидесятых начались работы по разработке цифровых бортовых систем управления полётом. Вопросами математического описания и синтеза распределённых цифровых систем с учётом производительности вычислительных узлов занимался аспирант А. М. Пушкарёв. В кандидатской диссертации аспиранта М. С. Фёдорова были рассмотрены проблемы построения высоконадежных самоорганизующихся вычислительных систем управления полётом с различными алгоритмами резервирования. Следует отметить, что кандидатские диссертации А. М. Пушкарёва и М. С. Фёдорова были пионерскими работами в области математического описания и синтеза логико-динамических или, так называемых, гибридных систем управления.

Работы по проектированию систем управления взлётно-посадочными режимами самолётов послужили основой для разработки систем автоматизированного проектирования систем автоматизированного и автоматического управления многорежимными распределёнными динамическими объектами. Был разработан трёхуровневый комплекс программных средств с единым входным языком. В этом языке были обеспечены возможности работы с модульными программными моделями, построения описаний линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных, детерминированных и стохастических, непрерывных и дискретных, в том числе, цифровых систем управления. Первый уровень комплекса был реализован на *ЕС ЭВМ*. С его помощью проводилось моделирование динамических систем и осуществлялся выбор законов управления отдельными подсистемами, решение оптимизационных задач управления комплексами подсистем и целой системой, распределение ресурсов цифровых

систем управления, исследование аварийных и нештатных ситуаций и режимов функционирования. Вторым уровнем комплекса был реализован в виде вычислительной сети, в состав которой входили сети микро- и миниЭВМ, архитектурно совместимые с *IBM SM-4*. Комплекс работал в операционной среде *OS PB* и *ППП СТО PB*. Комплекс применялся для моделирования сложных динамических систем и, прежде всего, цифровых распределённых систем управления. При моделировании проводилась оценка временных соотношений, проверялась реализуемость проектных решений, полученных во время работы с комплексом программ первого уровня при ограничениях на реальное время. Третий уровень комплекса использовал средства первых двух для полунатурного моделирования, реализации систем испытаний и проведения опытной эксплуатации системы управления. В работе по созданию комплекса кроме В. А. Курляна приняли активное участие выпускники кафедры – ассистенты О. Р. Тельпт, М. А. Уткин и С. В. Власенко.

После смерти А.А. Вавилова работы в области системного моделирования на кафедре возглавил доцент Б. Ф. Фомин (впоследствии профессор). Под его руководством сформировалась мощная научная группа, в которой работали его ученики, выпускники кафедры Е. Ф. Аврамчук, П. Е. Отвагин, А. А. Плеханов, Т. Л. Качанова, А. С. Бачурин, А. А. Плоткин, М. И. Николаев, А. М. Трегубов, А. Е. Исаев. Все они были его аспирантами и успешно защитили кандидатские диссертации. **Пётр Евгеньевич Отвагин** и **Анатолий Александрович Плеханов** стали ассистентами, а затем стали доцентами кафедры. Оба они приняли активное участие в разработке и постановке новых курсов на кафедре по системному анализу, технологии программирования, системным программным средствам, моделированию и алгоритмизации дискретных производств и гибких автоматизированных систем.

4.9. Научные исследования ЛЭТИ по автоматизации и управлению производством

Развитие цивилизации во второй половине двадцатого века привело к мировой научно-технической революции, одной из основных сторон которой

стало бурное развитие автоматических и автоматизированных систем управления и обработки информации практически во всех областях науки, техники и производства. Коллектив ЛЭТИ оказался активным участником этого процесса и продолжал оставаться ведущим вузом города и страны в этом направлении. В 80-ые годы продолжалась созидательная работа по подготовке инженеров и научных кадров на всех специальных кафедрах в области автоматизации и управления. Управление процессами преобразования энергии с помощью электромагнитных устройств стало полем деятельности учёных кафедры электротехнологии и преобразовательной техники. Результаты исследований профессоров А. Е. Слухоцкого и А. С. Васильева позволили вооружить электротермическое производство новыми мощными источниками токов высокой частоты и обогатили его оригинальными технологическими процессами. Под руководством доцента Ю. Б. Петрова были разработаны технологические процессы плавки сверхогнеупорных материалов в водоохлаждаемых тиглях. Теория и разработка этих оригинальных технологий стала предметом его докторской диссертации. Новые конструкции индукционных нагревателей с многослойными обмотками стали предметом докторской диссертации доцента В. С. Немкова. На кафедре электрификации и автоматизации производства защищают докторские диссертации В. И. Плескунин, Л. Н. Рассудов, Г. Г. Соколовский и В. В. Новиков.

Владимир Ильич Плескунин в течение более чем десяти лет сотрудничал с НПО «Светлана» и «Источник» и проводил работы по автоматизации технологических процессов на этих предприятиях. На основе системного анализа и методов планирования эксперимента им были разработаны модели массового производства изделий и алгоритмы пооперационного контроля качества выпускаемой продукции, которые привели к повышению производительности и уменьшению потерь. В 1985 году он защитил докторскую диссертацию на тему «Промышленные исследования технологических объектов и процессов управления в дискретном производстве».

Лев Николаевич Рассудов работал над проблемами управления намоточных комплексов для изготовления изделий из тонких оболочек.

Выполнение этих работ было связано с исследованиями по разработке математических моделей намоточных станков как объектов управления с учётом конечной жёсткости механических связей и разработкой алгоритмов управления многосвязных автоматических систем с распределёнными параметрами. По этим вопросам под его научным руководством было подготовлено и защищено несколько кандидатских диссертаций. В 1986 году Л. Н. Рассудов защитил докторскую диссертацию.

В восьмидесятые годы по заданию областного комитета партии вместе с Ленинградским научным центром АН СССР коллектив ЛЭТИ участвовал в разработке территориально-отраслевой программы «Интенсификация – 90». Эта комплексная программа фундаментальных и прикладных исследований в области автоматизации производства на основе широкого использования средств вычислительной техники. Содержание программы было принято Ленинградским обкомом и одобрено Центральным Комитетом КПСС. В ЛЭТИ был сформирован координационный совет по этой программе, руководителем которого был назначен я. Группе ведущих ученых института было поручено возглавить работы по отдельным направлениям и определить конкретное участие каждого факультета и каждой кафедры в выполнении разделов программы. Кафедра автоматики и процессов управления активно участвовала в выполнении этой программы практически по всем разделам исследований в области аппаратного, программного и информационного обеспечения автоматизируемых систем. Существенный вклад в реализацию программы «Интенсификация – 90» институт вносил, осуществляя целевую интенсивную подготовку специалистов для ленинградских предприятий, а также проводя большую работу по повышению квалификации инженеров ленинградской промышленности. В январе 1984 года институт по моему предложению посетил руководитель Ленинградского научного центра АН СССР академик АН СССР И. А. Глебов и ознакомился с научными работами по программе. Большую часть времени во время этого посещения он провел на кафедре автоматики и процессов управления, где детально ознакомился с исследованиями и разработками в области автоматизации и информационных

технологий управления. После этого институт стал головной организацией среди вузов Ленинграда по программе «Интенсификация-90».

В 1986 году в жизни института произошло знаменательное событие – 100 лет со дня его основания. Эту дату научная общественность связывала со столетием специализированного электротехнического образования в нашей стране, а поэтому она отмечалась на государственном уровне. ЛЭТИ было предоставлено место на ВДНХ в Москве, где была развернута специальная выставка экспонатов и в течение недели проводились мероприятия, посвященные этому событию. Кафедра автоматики и процессов управления принимала активное участие в проведении этого мероприятия и была представлена на выставке несколькими экспонатами. Наиболее важные из них – многоканальные общепромышленные регуляторы, аппаратура для экспериментального исследования систем автоматического управления, испытательные термобарические комплексы, автоматические лазерные установки, инструментальные средства для автоматизированного исследования и проектирования систем управления гражданских самолетов, судовых энергетических установок, газовых турбин, программные комплексы для системных исследований в медицине.

Один из дней выставки был посвящен достижениям ученых ЛЭТИ в области автоматизации, управления и информатики. По моему предложению в этот день на выставке вместе со мной побывал член-корреспондент АН СССР Яков Залманович Цыпкин (в последствии академик) и выступил с интересным докладом о проблемах адаптации и обучения в системах управления. В дни выставки я ближе познакомился с профессором Д. В. Пузанковым, который был одним из главных организаторов этого важного мероприятия. В гостинице я жил с профессором А. В. Плотниковым в номере, расположенном рядом с номером, где жил **Дмитрий Викторович Пузанков**, а поэтому видел, какие титанические усилия надо было прилагать для того, чтобы не произошло каких-либо сбоев. Благодаря его активности и ответственности, это важное мероприятие прошло на высшем уровне, «без сучка и задоринки». После выставки многие сотрудники

института были награждены медалями и дипломами ВДНХ. В числе их были и сотрудники кафедры автоматики и процессов управления.

В 1987 году произошла смена деканов на ФАВТ. В. И. Анисимова, который проработал деканом факультета 17 лет, сменил профессор кафедры ВТ Д. В. Пузанков. Дмитрий Викторович был выпускником кафедры ВТ. После окончания института с «красным» дипломом он был оставлен на кафедре вычислительной техники для преподавательской работы. Моё знакомство с Д. В. Пузанковым вначале было заочным. Впервые я услышал о нём от моего близкого друга с кафедры ВТ, профессора Евгения Павловича Балашова. С Е. П. Балашовым я подружился ещё в 60-е годы, когда, как и он, был аспирантом. Я и он в одно и то же время работали над кандидатскими диссертациями. Евгений Павлович Балашов был одной из самых ярких фигур, которых мне пришлось встретить в жизни. Вся его внешность, необычное лицо, крепкая мужская фигура и манера говорить с энергичной артикуляцией и чётким произношением каждого слова выделяла его среди других. Меня в Е. П. Балашове всегда изумляли его увлечённость и страстность ко всему тому, что его привлекало, и чем он занимался с большой охотой. Это были многофункциональные запоминающие устройства и эволюционный синтез антропогенных систем, старые радиоприёмники и красивые женщины. Первым он посвятил свою научную и инженерную деятельность, вторым он коллекционировал всю жизнь, а третьим он посвящал свободное от первых двух время и они стали причиной его безвременной и трагической кончины. Евгений Павлович говорил мне о Д. В. Пузанкове как об одном из самых талантливых и трудолюбивых своих учеников, способных самостоятельно ставить перед собой и решать задачи. Второй, кто мне много говорил о Д. В. Пузанкове, был мой друг А. В. Плотников. С его слов я узнал, что преемником В. Б. Смолова на кафедре он давно считает Дмитрия Викторовича, и не за его высокопрофессиональные качества учёного и преподавателя, а прежде всего за его человеческие черты и высокий авторитет среди коллег и сотрудников кафедры. Третий, от кого я много слышал о Д. В. Пузанкове, был Владимир Иванович Тимохин. Говоря о возможных кандидатах на место проректора ЛЭТИ по учебной работе, после его

ухода с этого места, он всегда называл только Дмитрия Викторовича, как человека очень талантливого, организованного, преданного институту и своему делу, а главное умеющего ладить и работать с людьми. Дмитрий Викторович успешно проработал деканом факультета один учебный год, а в 1988 году стал проректором института по учебной работе.

Деканом факультета автоматики и вычислительной техники стал профессор кафедры вычислительной техники **Игорь Владимирович Герасимов**. В 1988 году в ЛЭТИ произошла и замена проректора по научной работе. Вместо Ю. М. Таирова, проработавшего на этом посту с 1968 года, проректором стал доцент кафедры судовой радиотехники с ФКЭА Александр Дмитриевич Викторов.

В 80-е годы продолжалось активное сотрудничество нашей кафедры с аналогичными кафедрами наших вузов-партнёров за границей. Такими вузами партнерами были в ГДР – Высшая техническая школа и Технический университет Дрездена, в ПНР – Политехнический институт Гданьска, в Болгарии – Электротехнический институт Варны. Совместная работа с немецкими учёными в области автоматизированного управления технологическими процессами и производственными системами завершилась изданием в СССР и ГДР монографий «Имитационное моделирование производственных систем» под редакцией А. А. Вавилова в 1983 году и «Управление ГПС. Модели и алгоритмы» под редакцией С. В. Емельянова в 1987 году, опубликованных издательствами «Машиностроение» в Москве и «Техника» в Берлине. Гигантскую работу по подготовке к изданию этих книг провёл доцент Б. Ф. Фомин. Совместная работа с польскими коллегами поведилась в области автоматизированного проектирования систем автоматического управления судовыми энергетическими установками. Она проводилась в ЛЭТИ на кафедре автоматике под руководством доцента Д. Х. Имаева, а в Польше – в Гданьском политехническом институте на аналогичной кафедре, которой заведовал профессор Франтишек Милькевич под руководством доцента Збигнева Ковальского. В результате выполнения этой работы были разработано алгоритмическое и программное обеспечение для автоматизированного исследования и проектирования автоматических систем по

моделям в комплексно-частотной области. Работы с болгарскими учёными проводились в области идентификации, оптимального и адаптивного управления в ЛЭТИ на кафедре автоматики под руководством доцента А. А. Алексева, а в Болгарии – в Варнском электротехническом институте на аналогичной кафедре под руководством доцента Любомира Сотирова. В ходе выполнения этой работы были разработаны методы идентификации объектов управления и методы аналитического конструирования оптимальных многосвязных систем, ориентированные на использование ЭВМ.

4.10. Мои научные поездки

В ноябре 1983 года в Ереване состоялось 9-е Всесоюзное совещание по проблемам управления. Пленарные доклады (46 докладов) были посвящены состоянию и перспективам основных направлений теории и техники управления и сгруппированы в 10 заседаний. Из ленинградцев с пленарными докладами выступали только В. А. Якубович на тему «Частотные методы качественного анализа динамических свойств сложных нелинейных систем управления» и А. А. Первозванский совместно с В. Г. Гайцгори на тему «Агрегирование и декомпозиция при управлении большими системами». В программе совещания были также лекции – доклады, в которых освещались новые математические методы по теории управления. С такими лекциями выступили В. С. Пугачёв на тему «Развитие теории стохастических систем управления», М. А. Айзерман – «Общая теория голосований», Л. И. Розоноэр – «Теория макродинамических систем», М. А. Красносельский, В. А. Покровский – «Методы исследования динамики систем со сложными нелинейностями» и П. П. Забрейко – «Теория бифуркаций и её приложение для многосвязных систем». Интересная историческая подробность: среди пленарных докладов совещания был доклад тогда ещё мало кому известного доктора наук Бориса Абрамовича Березовского на тему «Алгоритмы выбора проектов». Все остальные доклады были представлены на стендах в 23 секциях:

1. Динамика систем управления.

2. Структурная и функциональная оптимизация.
3. Обработка информации и управление в стохастических системах.
4. Идентификация сложных систем.
5. Адаптивное управление.
6. Общая теория выбора.
7. Методы обработки и представления информационных массивов в системах управления.
8. Машинное моделирование систем управления.
9. Проблемы построения человеко-машинных комплексов.
10. Управление роботами и робототехническими системами, искусственный интеллект.
11. Программируемое производство.
12. Автоматизация проектирования систем и средств управления.
13. Автоматизация научных исследований.
14. Системы логического управления.
15. Методические вопросы построения АСУ.
16. Управление экономическими и организационными системами.
17. Управление в биологии и медицине.
18. Управление подвижными объектами.
19. Управление экологическими структурами.
20. Управление развитием структур крупномасштабных систем.
21. Проблемы построения систем обработки информации и управления.
22. Принципы построения технических и программных средств управления.
23. Теоретические вопросы обеспечения эффективности, живучести, надежности и техническая диагностика систем управления.

На совещании проходили дискуссии по ряду проблем, в том числе по проблемам высшего образования в области управления. Вместе со мной на этом совещании был доцент нашей кафедры А. Э. Янчевский.

В сентябре–октябре 1986 года в Алма-Ате состоялось очередное, 10-е Всесоюзное совещание по проблемам управления. Одновременно с этим важным

мероприятием мы проводили в Алма-Ате на базе Казахского политехнического института плановое заседание нашего НМС по специальности. Такая возможность у нас появилась благодаря тому, что одним из членов НМС в то время был заведующий кафедрой автоматики КазПИ доцент Аманула Азизович Кадыров, который был и деканом факультета. Заседание НМС было посвящено обсуждению содержания программ дисциплин специализаций по АСУ ТП и СУ ГАП, состояния лабораторной базы, литературы и учебных пособий по этим дисциплинам. Пленарные доклады X совещания были посвящены современному состоянию и перспективам развития основных направлений теории и техники управления. Особенность организации этого совещания заключалась в том, что на нём отсутствовали секции и многие пленарные доклады проводились параллельно. В основном были стендовые доклады, которые были разделены на четыре больших направления:

I. Теория управляемых процессов.

1. Качественный анализ процессов управления.
2. Оптимальное управление.
3. Стохастические системы.
4. Идентификация.
5. Адаптивное управление.
6. Теория выбора.
7. Логическое управление.
8. Обработка больших массивов информации.

II. Методы реализации систем управления.

1. Архитектура и программное обеспечение управляющих вычислительных систем.
2. Элементы и устройства систем управления.
3. Надёжность, живучесть, диагностика.
4. Сети ЭВМ.

III. Проблемно-ориентированные системы управления.

1. Методология АСУ.

2. Развивающиеся крупномасштабные системы.
3. Транспорт.
4. Роботы.
5. Гибкие производственные системы.
6. Движущиеся объекты.
7. Социально-экономические системы.
8. Медико-биологические системы.
9. Агропром и экология.
10. Моделирование и автоматизация научных исследований.

IV. Системы автоматизированного проектирования.

Как и на предыдущем совещании, одним из пленарных докладов на тему: «Выбор случайных предъявлений» выступил Борис Абрамович Березовский, ставший потом одним из олигархов – одним из самых богатых и влиятельных людей страны в 90-е годы, «героев нашего времени». С пленарными докладами выступали такие известные и признанные учёные, как Н. Н. Моисеев «Модели к анализу управления окружающей среды», Я. З. Цыпкин «Новые направления в теории обработки данных и управления», Б. В. Раушенбах «Проблемы управления в космосе», В. С. Пугачёв «Математическое обеспечение исследований в области стохастических систем», А. Г. Аганбегян «Построение механизмов хозяйственного управления в новых условиях», К. С. Фролов «Гибкие автоматизированные производства. Технологические комплексы с гибкой технологией», А. А. Красовский «Прогнозирование и оптимальное автоматическое управление», Е. С. Пятницкий «Методы синтеза нелинейных систем управления» и т.д. Кроме докладов, были прочитаны лекции М. А. Айзерманом на тему «Теория голосования как метод принятия решений коллективом», Л. И. Розоноэром на тему «Термодинамический аспект процессов управления», М. А. Красносельским и А. В. Петровским на тему «Функциональный анализ и динамика систем управления», В. И. Уткиным «Скользкие режимы в распределённых системах», А. М. Петровским на тему «Модели управления в медицине и здравоохранении».

В 1987 году проводились очередные выборы в АН СССР. По предложению академика АН СССР Николая Степановича Соломенко я принимал участие в этом мероприятии в качестве кандидата в члены-корреспонденты по отделению механики и процессов управления. Вместе со мной в этих выборах в качестве кандидатов в члены-корреспонденты по отделению автоматизации, вычислительной техники и информатики от ЛЭТИ участвовали профессора В. М. Ахутин, Б. Я. Советов и А. И. Губинский. В выборах в качестве кандидата от Ленинграда в члены-корреспонденты в отделение механики и процессов управления участвовал генеральный директор НПО «Азимут» Владимир Григорьевич Пешехонов. Перед выборами он выступал на отделении с подробным докладом о своих работах и разработках руководимой им организации. В результате, несмотря на большое число голосов, которое получила моя кандидатура, ещё больше голосов набрал В. Г. Пешехонов, и он был избран членом-корреспондентом. На другой день после выборов я позвонил ему по телефону и поздравил с избранием. Спустя несколько лет в 1999 году В. Г. Пешехонов был избран действительным членом АН СССР.

После выборов в АН СССР я отправился в начале 1988 года на научную стажировку в Англию в Манчестерский университет в Институт науки и технологии. Трёхмесячная стажировка проходила в Центре систем управления этого института, которым руководил в то время профессор Монро – специалист в области многомерных систем управления. Там же работал знаменитый английский учёный профессор Х. Розенброк, исследования которого по оптимизации в нелинейных системах были хорошо известны по его публикациям. Среди профессоров Центра были также Кук – специалист по нелинейным системам и Закиян – специалист по дискретным системам. В департаменте вычислительных наук Института работал профессор Синх, ранее руководивший Центром систем управления, под редакцией которого двумя годами ранее вышла в свет знаменитая «Энциклопедия по автоматическому управлению». Я познакомил англичан с организацией подготовки специалистов в области автоматизации и управления в нашей стране, учебным планом по специальности

21.01.00, особенностями подготовки специалистов в ЛЭТИ, основными научными работами, проводимыми на кафедре и в институте по теории автоматического управления. Всё это произвело большое впечатление. Особенно их поразила широта области, в которой работали преподаватели нашей кафедры, численность преподавателей и аспирантов.

Во время стажировки я побывал также в Лондоне в Империиал колледже в департаменте систем управления и встретился там с его руководителем профессором Смитом – специалистом по оптимальным системам. Посетил Сассекский университет в Брайтоне, где работал знаменитый профессор Дерек Атертон, один из активных деятелей ИФАК, бывший в то время одним из вице-президентов этой организации. Д. Атертон занимался дискретными системами и был знаком даже с нашими публикациями по этому вопросу. Он с большим интересом слушал рассказ о ЛЭТИ и изъявил желание посетить Ленинград в одной из поездок в СССР по делам предстоящего очередного конгресса ИФАК в 1990 году в Таллинне. В 1989 году он действительно приезжал в Ленинград и был в ЛЭТИ на нашей кафедре, где сделал доклад по машинным методам расчёта систем управления. Интересной была и моя поездка в Даром и Эдинбург. В Даромском университете он ознакомился с департаментом информатики, а в Эдинбургском университете – департаментом механики, руководителем которого был в то время профессор – специалист по нелинейной динамике. Этот департамент по содержанию курсов и научных работ его сотрудников был очень похож на кафедру механики профессора А. И. Лурье в ЛПИ.

После поездки в Великобританию я воочию убедился, в какой глубокой пропасти находились ВСЕ наши вузы в обеспечении вычислительной техникой. Фирмы разработчики и производители компьютеров в первую очередь направляли новые компьютеры в университеты для того, чтобы будущие специалисты знали их достоинства и покупали именно их продукцию. Все департаменты, которые я посетил, имели первоклассные учебные классы и лаборатории с современными рабочими станциями и управляющими вычислительными машинами, которые через университетскую вычислительные

сеть были подключены к национальной и мировой сети. В качестве рабочих станций уже тогда использовались машины типа *SUN*. Английские студенты имели индивидуальный неограниченный по времени доступ к машинам в течение всего дня. По дороге назад в Ленинград я остановился в Москве для того, чтобы посмотреть, как обеспечены вычислительной техникой московские коллеги в МЭИ, МАИ, МИЭРА и МВТУ по сравнению с англичанами. Увы, картина была такая же печальная, как и в ЛЭТИ. Персональных компьютеров типа PC на кафедрах, где я был, практически не было. О них только ещё мечтали, а рабочих станциях тогда даже и не думали. С грустными мыслями о том, как вывести из этого тяжёлого положения свою кафедру, возвращался я в родной город.

4.11. Перестройка: проблемы образования и кафедры

В 80-е годы в ВАК СССР проводилась работа по формированию нового перечня научных специальностей. Одновременно с этим проходила реорганизация и переутверждение специализированных советов по защитах диссертаций по всей стране. Мне пришлось принимать самое непосредственное участие в этой работе, как члену экспертного совета ВАК по управлению, информатике и вычислительной технике и как председателю НМС по специальности «Автоматика и телемеханика». Вместо старых специальности 05.13.01 – «Техническая кибернетика», 05.13.02 – «Теория автоматического регулирования и управления» и 05.13.07 – «Автоматизированные системы управления технологических процессов» в наших специализированных советах по защитах диссертаций были введены новые 05.13.01 – «Управление в технических системах», 05.13.02 – «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами» и 05.13.06 – «Автоматизированные системы управления». По поручению ВАК кафедра АПУ принимала участие в разработке паспортов и программ кандидатских экзаменов для этих специальностей. Многие предложения кафедры по содержанию этих документов вошли в окончательный вариант текста, принятого ВАК. В группе специальностей по математике появилась новая научная специальность 01.01.11 –

«Системный анализ и теория автоматического управления», которая предусматривала представление и защиту диссертаций по степеням физико-математических и технических наук. По предложению Учёного совета ЛЭТИ эта специальность была введена в кандидатский и докторский специализированные советы на факультете электрификации и автоматизации под председательством профессоров В. Фёдорова и Ю. А. Борцова.

Кроме упомянутых выше специализированных советов в области управления, информатики и вычислительной техники, в ЛЭТИ на факультете автоматики и вычислительной техники функционировали специализированные советы по защитах кандидатских и докторских диссертаций: по специальностям 05.13.13 – «Системы автоматизированного проектирования» и 05.13.02 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» под председательством профессора В. И. Анисимова (докторский) и профессора Е. А. Чернявского (кандидатский); по специальностям 05.13.12 – «Вычислительные машины и системы», 05.13.13 – «Программное обеспечение вычислительных машин и систем управления», 05.13.14 – «Автоматизация научных исследований» под председательством профессора В. Б. Смолова – докторский и под председательством профессора В.И. Тимохина – кандидатский; на электрофизическом факультете кандидатский совет под председательством профессора В. М. Ахутина. В работе большинства из этих советов принимали участие ведущие преподаватели кафедры АПУ: профессора В. А. Олейников, Р. И. Сольницев; доценты Е. Ф. Волков, Д. Х. Имаев, В. Д. Родионов, Э. В. Сергеев, А. И. Солодовников, В. А. Терехов, Б. Ф. Фомин.

Вслед за ВАК в Минвузе СССР началась работа по реорганизации перечня специальностей в области высшего образования и организации учебно-методических объединений (УМО) высших учебных заведений. Так же, как и с научными специальностями, мне пришлось принимать участие и в этой работе. Основными задачами УМО должны были быть: определение перспективных направлений подготовки и переподготовки кадров соответствующего профиля, постоянное совершенствование образования в соответствии с потребностями

народного хозяйства и основными тенденциями развития науки и техники, совершенствование научной организации и методического обеспечения учебного процесса, углубление интеграции образования, науки и производства, совершенствование переподготовки и повышения квалификации научно-педагогических кадров и специалистов. Для решения перечисленных задач УМО должно было выполнять следующие функции: готовить предложения по изменению номенклатуры специальностей и специализаций, разрабатывать рекомендации по совершенствованию структуры подготовки кадров, разрабатывать квалификационные характеристики специалистов, разрабатывать типовые учебные планы по специальностям и типовые программы по специальным дисциплинам, разрабатывает предложения по перспективным планам подготовки и издания учебной литературы, координирует планы выпуска литературы вузами объединения и т.д.

Ещё при жизни А. А. Вавилова ЛЭТИ стал базовым вузом, по ряду специальностей инженерного образования в стране в области автоматики, радиотехники, электроники и микроэлектроники. При ЛЭТИ функционировали Головные советы по системам управления и автоматике, радиотехнике, электронике и микроэлектронике. Профессора института возглавляли соответствующие Научно-методические советы по этим специальностям. Поэтому и УМО по автоматике, радиотехнике, электронике и микроэлектронике было организовано при ЛЭТИ.

По заданию Министерства я, как председатель НМС по «Автоматике и телемеханике» – базовой специальности в области автоматизации и управления, должен был подготовить предложения по составу группы специальностей в этой области. По моему предложению в группу специальностей 21.00 – «Автоматизация и управление» должны были войти следующие специальности: 21.01 – «Автоматика и управление в технических системах», 21.02 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.03 – «Автоматические системы управления энергетическими установками», 21.04 – «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», 21.05 –

«Электропривод и автоматизация промышленного оборудования», 21.06 – «Робототехнические системы», 21.07 – «Системы автоматического управления летательными аппаратами», 21.08 – «Корабельные системы управления», 21.09 – «Автоматические навигационные приборы и устройства». Предложение было предварительно согласовано с председателями научно-методических советов и комиссий всех специальностей, входящих в эту группу.

В 80-е годы проблемы управления становятся одними из центральных проблем науки, техники и экономики. Развитие науки и техники привело к расширению функций и задач управления проникновению методов теории управления во всё новые области народного хозяйства. Всё более широко осуществлялся переход от автоматизации отдельных машин к управлению сложными техническими агрегатами, комплексами и технологическими процессами от управления отдельными участками производства к гибким производственным системам и интегрированным системам проектирования и производства. Этот процесс нашёл отражение в появлении пяти специализаций в рамках специальности «Автоматика и телемеханика», которая вошла в новый перечень специальностей как 21.01 – «Автоматика и управление в технических системах». На заседаниях НМС по специальности «Автоматика и телемеханика» неоднократно обсуждался вопрос и о том, что наименование нашей специальности уже давно не соответствует её содержанию. «Телемеханики» как одной из основных дисциплин по существу давно уже не было. Она превратилась в набор курсов по теории и техническим средствам хранения, передачи и обработки информации в системах автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами непрерывного и дискретного производства. Все пять специализаций специальности были посвящены подготовке инженеров по техническим средствам и системам управления. В то же время в новом наименовании нужно было обозначить связь со старым наименованием – сохранить преемственность в наименовании специальности. Поэтому, по моему предложению, было принято решение о новом наименовании специальности «Автоматика и управление в

технических системах». В то время начальником Учебно-методического управления министерства был профессор МИЭМ **Валерий Иванович Афанасьев**, известный специалист в области адаптивного управления, начальником учебно-методического отдела был Татур, по образованию также специалист по автоматическим системам, и куратором по группе технических специальностей по нашему профилю был **Герман Иванович Арсеньев**. Все они правильно поняли смысл наших предложений, а поэтому поддержали их. В результате в итоговом документе о перечне специальностей высшего образования появилась группа специальностей 21.00 – «Автоматика и управление» с теми специальностями, которые действительно имели общую основу – автоматическое и автоматизированное управление.

«Теория автоматического регулирования» как самостоятельная дисциплина или раздел прикладной науки стала формироваться в тридцатые годы в связи с потребностями в регулировании напряжения электрических генераторов, числа оборотов или скорости вращения электрических и паровых машин, температуры, уровня, потока и т.д. Она формировалась не на пустом месте и ей предшествовали достижения и результаты в таких областях науки и техники, как математика, механика, физика, электротехника, электроника, электропривод, радиотехника и связь. В довоенные годы ещё до появления первых монографий и учебников по теории автоматического регулирования в СССР и Германии и теории сервомеханизмов и следящих систем в США в периодических изданиях и журналах публиковались статьи по математическому описанию сигналов, объектов и процессов управления, анализу переходных и установившихся режимов, анализу устойчивости, типовым законам регулирования, синтезу корректирующих цепей.

В истории развития и формирования теории управления можно выделить четыре основных периода.

Первый (довоенный) – это период становления классической теории автоматического регулирования. В этот период формируется основное содержание будущей прикладной науки об управлении, её основные понятия и определения, математический аппарат, определяются её основные разделы и методы.

Второй – до первого конгресса ИФАК в 1960 году в Москве. Это период классической теории автоматического управления. В теории автоматического регулирования работают в основном инженеры, и они разрабатывают практические методы расчёта автоматических систем не только регулирования, но и управления. Постепенно теория автоматического регулирования превращается в теорию автоматического управления. В основном разрабатываются методы анализа и синтеза линейных непрерывных и импульсных систем при детерминированных и стационарных случайных воздействиях и анализа нелинейных систем автоматического управления. Большинство работ в нашей стране посвящено разработке частотных методов расчёта, на западе очень популярен метод корневого годографа. Публикуются первые работы по оптимальному управлению, стохастическим и самонастраивающимся системам.

Третий (с 1960 года по 1980 год) – период бурного развития классической и, так называемой, «современной» теории автоматического управления. В этот период основными проблемами в теории автоматического управления становятся проблемы оптимального и адаптивного управления, управления в условиях большой неопределённости, управления в дискретных и нелинейных системах, управления в больших и сложных системах. В связи с расширением класса управляемых процессов и объектов, появлением термина «автоматизированное» управление, теорию автоматического управления всё чаще называют просто «теория управления». В этот период для построения и расчета систем управления вначале используются аналоговые, а потом цифровые машины и микропроцессоры. Постепенно основными методами становятся уже не частотные расчёта, а временные и, в первую очередь, метод пространства состояний. В области разработки теории управления всё более широко работают уже не инженеры, а математики, которые не «чувствуют» физических ограничений в реальных системах. К сожалению, теория управления превратилась в благодатное поле деятельности и для многих неудавшихся математиков, результаты которых нельзя использовать для построения функционирующих автоматических систем.

Четвёртый (с 1980 года) период формирования теории управления в условиях появления современных информационных технологий. Вычислительные машины всё более широко применяются не только для управления, но и для проектирования самих систем управления. При проектировании и реализации алгоритмов управления аналитические методы уступают место алгоритмическим. Объектами управления теперь уже являются не только физические, но и экономические, организационные, информационные процессы. Значительное число работ в этот период посвящено интеллектуальным системам, системам с нечёткой логикой, нейросетевым системам управления. В последние годы появились работы по управлению в хаосе, в сложных, открытых, нелинейных динамических системах. Профессором А. А. Колесниковым из ТРТИ разработывается синергетическая теория управления объектами перечисленных типов. По-видимому, настало время по созданию некой общей теории управления, в которой должны быть сформулированы основные объективные законы организации и функционирования систем для достижения целенаправленного взаимодействия вещества, энергии и информации.

Поскольку проблемы управления являются одним из ключевых направлений в подготовке специалистов по нашей специальности, вопросам содержания и построения курсов по этому разделу учебного плана всегда уделялось особое внимание на заседаниях научно-методического совета. Первоначально, в довоенные и послевоенные годы цикл дисциплин по управлению включал в себя только одну – теорию автоматического регулирования, в которой излагались основные положения так называемой классической теории регулирования, посвящённой линейным непрерывным стационарным моделям систем и, в основном, частотным методам расчёта. В соответствии с учебным планом она излагалась в семестровом курсе. В пятидесятые – шестидесятые годы дисциплина «Теория автоматического регулирования» постепенно преобразуется в теорию автоматического управления, которая уже посвящена не только изучению моделей линейных непрерывных систем, но и линейных дискретных и нелинейных моделей, а также и линейных непрерывных нестационарных систем. В этом курсе уже рассматриваются не

только частотные, но другие методы расчета систем управления. В результате курс теории автоматического управления увеличивается по объёму в два раза и из односеместрового курса переходит в двухсеместровый. В дальнейшем в связи с бурным развитием теории оптимального управления, появлением экстремальных и самонастраивающихся систем появляется дополнительная дисциплина «Оптимальные и адаптивные системы», посвящённая этому классу систем автоматического управления, которая становится обязательной для второй специализации «Схемы и системы автоматики и телемеханики». В конце 60-х годов, в связи с распространением методологии теории автоматического управления на задачи, связанные с изучением и исследованием систем управления больших систем в технике и технологиях, а также организационно-экономических систем, в учебном плане этой специализации появляется дисциплина «Управление сложными системами». В эти же годы, в связи с появлением кибернетики и более широким использованием математических методов при изучении процессов управления и обработки информации, в учебном плане нашей специальности появляется новая дисциплина «Основы кибернетики», которая была посвящена математическим основам теории автоматического управления, теории информации и теории автоматов. Эта дисциплина предшествует курсу теории автоматического управления и читается сразу же после курса высшей математики. Развитие вычислительной техники и широкое использование её при исследовании и проектировании систем и средств управления и автоматики привело в 70-е годы к необходимости введения в учебный план специальной дисциплины «Автоматизация проектирования систем и средств управления».

Много внимания научно-методический совет уделял научным и научно-философским проблемам управления и автоматизации. Начало этому положил А. А. Вавилов на заседании совета в Ленинграде в 1976 году, сделав доклад на тему «Эволюционный синтез сложных систем». В 1977 году на заседании совета в Москве очень интересный доклад сделал профессор А. Т. Барабанов на тему «Проблемы двухточечной краевой задачи и методы погружения в оптимальном управлении». В 1978 году на заседании совета он же делал доклад на тему

«Управляемость, чувствительность и принцип максимума в теории оптимального управления». В 1979 году на заседании совета сделал доклад профессор П. В. Куропаткин на тему «Методы математического программирования и их применение в теории оптимального управления». В 1980 году на заседании совета профессор С. В. Страхов докладывал на тему «Перспективы применения второго метода Ляпунова для исследования устойчивости электроэнергетических систем». В 1987 году на заседании совета я сделал доклад на тему «Техническая кибернетика и ее связь с наукой об управлении». В 1981 году профессор Г. К. Круг сделал доклад на тему «Философские вопросы теории планирования эксперимента». В 1989 году на заседании совета выступил член-корреспондент АН СССР Я. З. Цыпкин с докладом «Философские проблемы теории адаптивного управления». В 1989 году на заседании совета в Риге профессор Л. А. Растринг сделал доклад «Случайный поиск в задачах оптимизации процессов управления».

Одним из модных направлений в области управления и информатики сейчас является теория гибридных систем. Гибридными называются логико-динамические системы, в которых наряду с непрерывными во времени процессами происходят дискретные логические преобразования или дискретные события. Математические модели, описывающие поведение таких систем представляют собой системы уравнений, в которые входят дифференциальные или разностные уравнения и дискретно-событийные логические уравнения. В связи с этим хочу отметить, что в конце 60-х – начале 70-х годов на кафедре автоматики и телемеханики А. А. Вавилов, В. Б. Яковлев, Д. Х. Имаев и Н. Н. Кузьмин активно занимались системами автоматического управления с релейными датчиками или с релейными измерениями координат. Эти задачи появились в связи с необходимостью реализации некоторых специальных алгоритмов управления в многоканальных регуляторах на базе автоматических компенсаторов. По этому поводу было опубликовано несколько наших работ. По существу, рассматриваемые нами системы представляли собой логико-динамические или гибридные системы управления. Наиболее полно они были исследованы Н. Н. Кузьминым в его кандидатской диссертации. В этой работе предложен автоматный подход к описа-

нию алгоритмов управления в автоматических дискретных системах с релейным измерением координат и разработан частотный метод анализа и синтеза этого класса систем, на основе эквивалентной гармонической линейаризации. Несколько иной класс гибридных систем – систем с интегральной и функциональной частотной модуляцией исследовали в своих кандидатских диссертациях аспиранты кафедры автоматики и телемеханики В. С. Закирничный и Г. И. Горшков.

В 70-е и 80-е годы НМС по специальности 0606 собирался ежегодно на заседания два раза в год и рассматривал самые разнообразные вопросы. Одним из главных вопросов, которым занимался совет, это обсуждение перспектив развития специальности и корректировка типовых учебных планов. Разработка новых учебных планов проводилась каждые пять лет после тщательного анализа опыта работы по действующему учебному плану. Наряду с разработкой типового учебного плана для дневной формы обучения на заседаниях совета систематически рассматривались типовые учебные планы для вечерней и заочной форм обучения. Систематически разрабатывались, рассматривались и утверждались учебные программы курсов типовых учебных планов по основным дисциплинам специальности и дисциплинам специализаций.

В конце восьмидесятых годов проходила очередная реорганизация в системе высшего образования страны, связанная уже с горбачёвской «перестройкой». Министерство высшего и среднего специального образования СССР слилось с Министерством просвещения СССР и стало называться Государственным комитетом СССР по народному образованию. В соответствии с новыми веяниями, типовой учебный план подготовки инженеров по специальности 21.01, утверждённый заместителем председателя комитета СССР по образованию И. Ф. Перегудовым в мае 1988 года, не содержал в открытом виде перечня дисциплин специализаций. Однако перечень специализаций в нём был приведён. Учебный план предусматривал сбалансированное освоение предметной области в трёх основных направлениях:

- моделирование и алгоритмизация объектов и процессов автоматизации и управления (системная аналитика);

- аппаратные средства автоматизации и управления (системотехника);
- программные средства систем автоматизации и управления (информационные технологии).

По сравнению с предшествующим типовым планом в новом были введены изменения. Вместо двух курсов «Программирование» и «Вычислительные методы и применение ЭВМ» появился курс «Программирование и вычислительные методы». Вместо курса «Электронные устройства автоматики и телемеханики» введён новый курс «Электроника и микросхемотехника». Среди основных дисциплин специальности появились общие для всех курсы: «Элементы и устройства автоматики», «Локальные системы автоматики» и «Автоматизированное управление в технических системах», каждый из которых обеспечивал в интегрированном виде подготовку специалиста по всем её специализациям. Дисциплина «Математические основы кибернетики» была заменена дисциплиной «Математические основы теории систем». Существенная особенность нового учебного плана состояла в том, что в нём официально было утверждена для специальности 2101 возможность присвоения квалификации инженера-электрика по первым двум специализациям и квалификации инженера-системотехника по трём остальным, что действительно отражало содержание подготовки. По существу, структуре и перечню дисциплин, типовой учебный план 1988 года специальности 21.01 был прообразом того учебного плана подготовки по направлению «Автоматизация и управление», который будет разработан в девяностые годы, когда появится многоуровневая подготовка специалистов: бакалавров, инженеров и магистров. Этот план будет устраивать все специальности, которые войдут в группу по этому направлению.

Важным вопросом в работе НМС было обсуждение существующих учебников и учебных пособий по курсам и формирование предложений по подготовке к изданию новых. При этом особое внимание уделялось определению авторов и формированию авторских коллективов. Традиционно НМС имел хорошую связь с издательством «Высшая школа», где в эти годы руководителем редакционного отдела к которому относились управления, информатика и

вычислительная техника, руководила Нинель Иосифовна Хрусталёва. Впервые я познакомился с ней в 1969 году, когда вместе с А. В. Фатеевым они сдавали ей готовую рукопись учебного пособия «Расчёт автоматических систем», подготовленную коллективом преподавателей нашей кафедры. С тех пор у нас установились с ней очень хорошие человеческие отношения. Она всегда доброжелательно относилась ко всем предложениям со стороны НМС по изданию литературы и поддерживала их. В 1985 году в перспективный план издания литературы по предложению НМС была включена серия учебников и учебных пособий «Автоматика и управление в технических системах», которая включала 12 книг по всем основным дисциплинам специальности и специализаций. Однако, из-за начавшихся изменений в экономике нашей страны нормальная работа издательства «Высшая школа» прекратилась и наши рукописи, сданные в издательство, так и остались неопубликованными. Аналогичная ситуация с изданием научной и учебной литературы была и в других центральных издательствах страны. В связи с неурядицами в союзных издательствах, по инициативе заведующей кафедрой автоматики Киевского политехнического института **Аиды Андреевны Краснопрошиной**, была подготовлены предложения НМС по изданию аналогичной серии учебников и учебных пособий через Украинское республиканское издательство «Выща школа» в Киеве. Для того, чтобы предложения были приняты, серия должна была выходить под редакцией академиков С. В. Емельянова и Ю. Н. Михалевича. Я договорился об этом со Станиславом Васильевичем, а Аида Андреевна – с Юрием Николаевичем. Авторами книг, входящих в эту серию, были ведущие преподаватели кафедр автоматики КПИ и ЛЭТИ. В результате в начале девяностых годов все 10 книг этой серии были подготовлены и вышли в свет. Все книги имели гриф Минвуза СССР и среди них были учебник Д. Х. Имаев, А. А. Краснопрошина, В. Б. Яковлев «Теория автоматического управления». Часть 1. Линейные системы и Часть 2. Нелинейные, импульсные и стохастические системы. Раздел по стохастическим системам автоматического управления был написан Э. В. Сергеевым. Таким образом, нам, наконец, удалось воплотить

давнюю мечту нашего учителя А. А. Вавилова о том, чтобы сотрудники нашей кафедры подготовили и опубликовали учебник по этой дисциплине.

В «перестроечное» время Министром высшего образования СССР был **Геннадий Алексеевич Ягодин**, а Министром высшего и среднего специального образования РСФСР продолжал оставаться академик АН СССР **Иван Филиппович Образцов**. Появились новые формы организации финансирования и хозяйствования в экономике страны. В Министерстве РФ такой новой формой стало Хозрасчётное научное объединение во главе с Э. К. Калининым. В результате в вузах появилось двойное финансирование бюджетное и хозрасчётное. Первое строго контролировалось, и кроме зарплаты, было безналичным. Второе практически не контролировалось и могло быть наличным и безналичным.

Несмотря на начавшую стагнацию в системе высшего образования, кафедра продолжала наращивать объёмы научно-исследовательских работ. До 1988 года общий объем совместно с отраслевыми лабораториями колебалась от миллиона до полутора миллионов советских рублей в год. Такие средства позволяли обеспечивать непрерывное пополнение и совершенствование лабораторий и оборудования кафедры. Учебный материал непрерывно обогащался результатами НИР, в которых участвовали все преподаватели и сотрудники, аспиранты и значительная часть студентов кафедры. В связи с передачей на кафедру курсов по информатике и программированию, появлением специализаций, увеличением объёмов учебной работы на факультетах повышения квалификации и переподготовки кадров, общая учебная нагрузка на кафедре возрастала. Активно работала аспирантура и докторантура кафедры. Продолжалось и даже расширялось международное сотрудничество. В конце восьмидесятых годов и в начале девяностых годы преподавателями кафедры становятся её выпускники: П. Е. Отвагин, А. А. Плеханов, М. А. Уткин, В. А. Курлян, М. С. Фёдоров, А. Н. Медведев, О. Р. Тельпт, Ю. Черкасский, А. Б. Николаев, Г. И. Горшков, А. Ю. Дорогов, Н. В. Пашинский, О. Ю. Белаш, М. Ю. Шестопапов, Ю. А. Кораблёв, С.

В. Власенко. Все они, за исключением О. Р. Тельпта, были аспирантами, подготовили и успешно защитили кандидатские диссертации.

В связи с переходом к подготовке специалистов по автоматизированным системам управления технологических процессами и гибкими производственными системами на кафедре была проведена модернизация учебных лабораторий.

Лаборатория технических средств и локальных систем управления обеспечивала не только изучение элементов и устройств систем управления, но и микропроцессорных средств и систем. Лаборатория была оснащена микропроцессорными учебными комплектами на базе *МП К580*, а также доукомплектована классом на микроЭВМ *МС 0511*.

В лаборатории АСУ ТП была реализована локальная сеть на базе ЭВМ *СМ 4* и восемь рабочих местами на микроЭВМ *ДВК 2*, которые были связаны через преобразователи сигналов с реальными объектами или физическими моделями, а также макеты оптимальных и экстремальных систем. Лаборатория автоматизированного исследования и проектирования систем управления функционировала в виде двух дисплейных классов на 16 рабочих мест на базе управляющих вычислительных машин типа *СМ-1420*. В одном из классов к машине был подключён графопостроитель.

Лаборатория системного моделирования в виде терминального класса на 12 терминалов, подключённых к институтской ЭВМ типа *ЕС 1060*. Кроме этого на кафедре также имелась лаборатория теории автоматического регулирования, в виде класса на 12 мест. Каждое место было укомплектовано типовой аналоговой установкой *АФО*, низкочастотным генератором и осциллографом. Установка *АФО* представляла из себя аналоговую вычислительную машину на операционных усилителях, позволяющую моделировать различные функциональные элементы линейных, дискретных и нелинейных систем управления и набирать из них различные структуры. Установка была разработана и изготовлена на кафедре под руководством доцента И. И. Канатова. В отличие от аналоговой машины *МН-7* она была менее избыточной, построена на операционных усилителях без дрейфа нуля, имела более наглядное и простое наборное поле.

Кроме этого, на кафедре были также лаборатория идентификации систем реализованная на макетах, разработанных под руководством доцента А. И. Солодовникова, и лаборатория микропроцессоров, использующая промышленные микропроцессорные установки рижского производства в виде малогабаритных настольных открывающихся чемоданов по образцу появившихся позже ноутбуков. Программные средства лабораторий включали в себя как универсальные средства (операционные системы *ОС РВ* и *РАФОС*), так и специализированные (*ТЕХТРАН*, *СЕТОР*, *КАМАК*). Использовались и программные средства, разработанные и на кафедре под руководством Б. Ф. Фомина, Д. Х. Имаева, В. Д. Родионова, Б. В. Петелина в виде диалоговых систем (*КОМОД*, *АРДИС*, *ПМНП*, *ДС* и *АДС*) для исследования и моделирования технических, технологических и производственных объектов.

В самом конце 70-х годов в ОНИЛ СКУ, а затем и на самой кафедре появляются первые персональные компьютеры типа *РС*. Вначале, когда их было мало, они использовались только в научной и учебно-методической работе. Одним из первых таких компьютеров был *IBM РС*, полученный во временное пользование по договору о международном научном сотрудничестве с Гданьским политехническим институтом доцентом Д. Х. Имаевым. На этом компьютере разрабатывалась первая версия учебной диалоговой программы *CLASSIC* для анализа и синтеза линейных автоматических систем. В это же время появились персональные компьютеры *IBM РС* в научной группе доцента Б. Ф. Фомина, полученные во временное пользование по договору с Ижорским заводом. В конце восьмидесятых годов в Москве в МИРЭА на кафедре робототехники по инициативе заместителя заведующего кафедрой профессора **Валерия Михайловича Лохина** был разработан типовой учебный класс «Робко» на базе болгарских роботов, управляемых с помощью персональных компьютеров типа *РС*. Позднее по моей просьбе второй комплект учебного класса «Робко» на 12 рабочих мест вместе с необходимым учебно-методическим обеспечением был изготовлен для нашей кафедры. В 1990 году он был приобретён и запущен в

учебный процесс в учебной лаборатории микропроцессорных систем управления. Там же был введен в учебный процесс класс программируемых контроллеров.

Глава 5. Девяностые годы, начало нового века и тысячелетия

5.1. Трудные годы выживания

В январе 1990 года в Киеве на базе политехнического института состоялось Всесоюзное совещание-семинар заведующих кафедрами по специальности «Автоматика и управление в технических системах», на котором присутствовали представители более семидесяти высших учебных страны, где осуществлялась подготовка по этой специальности. Это было одно из последних мероприятий, проводимых под эгидой Государственного комитета СССР по народному образованию во главе с Г. А. Ягодиным. Последнее десятилетие 20-го века стало крахом мировой социалистической системы и переходом страны к рыночной экономике. Тяжелейшее состояние экономики страны привело к сближению с Западом, после которого началось сокращение армии и расходов на вооружение. Вместо предполагаемой перестройки фактически начинается постепенное разрушение народного хозяйства страны. Отдельные отрасли промышленности и науки существенно сокращаются и даже прекращают своё существование. Многие научно-исследовательские организации и промышленные предприятия страны – потребители наших выпускников, заказчики научных исследований и разработок под бременем кризиса практически прекратили свою деятельность. Всё это не могло не сказаться на состоянии науки и высшего образования. Существенно уменьшается госбюджетное финансирование на подготовку специалистов в вузах. В результате постепенно прекращается проведение научных работ, обновление оборудования и лабораторий, резко падает величина зарплаты работников образования и начинается отток квалифицированных и молодых кадров из высших учебных заведений. В 90-е годы в стране стали организовываться негосударственные коммерческие вузы с платным обучением студентов. В этих условиях кафедра АПУ перестраивает свою работу, формы и содержание

учебного процесса, научных разработок с тем, чтобы сохранить качество образования, научно-педагогические школы и традиции кафедры.

Девяностые годы явились тяжелым испытанием для руководства кафедры и ее сотрудников. Они заставили по-новому взглянуть на взаимоотношения науки и государства, научили более прагматично оценивать результаты научной деятельности, вынудили активно искать и находить внебюджетные источники финансирования. Большинство сотрудников кафедры в то время не имели никакого опыта в добывании внебюджетных средств. Прежде всего, надо было сохранить замечательный преподавательский состав кафедры, поэтому с появлением кооперативов многие преподаватели и научные сотрудники стали проводить научно-исследовательские работы через эти формы хозяйствования. Это позволяло им продолжать работать в избранной ими предметной области и получать необходимые материальные средства к существованию. Вторая главная задача, которую необходимо было решать – это изыскание финансовых средств для обеспечения кафедры необходимым количеством персональных компьютеров, без которых в девяностые годы стало невозможным проводить учебный процесс практически по всем курсам, читаемым кафедрой нашим студентам и студентам других специальностей. В эти годы из централизованного фонда никаких средств на кафедру не поступало, поэтому кафедра должна была сама найти эти средства. Было решено использовать богатый потенциал кафедры в научно-методической работе, накопленный нашими высококвалифицированными преподавателями. Многие новые негосударственные вузы Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, которые как грибы стали организовываться и развиваться в девяностые годы, стали заказчиками и потребителями научно-методических материалов и технических средств, наработанных на кафедре по различным курсам специальности. Особенно большим спросом пользовались разработки Д. Х. Имаева и Л. Б. Пошехонова по применению персональных ЭВМ для изучения дисциплины «Теории управления» в виде учебных пособий с соответствующим программным обеспечением. Под руководством А. И. Солодовникова были разработаны лабораторные стенды нового поколения установок для моделирования систем

автоматического управления, которые по договорам с потребителями изготавливались и запускались в учебный процесс. Нашли своих покупателей учебно-методические комплексы по дисциплине «Оптимальное и адаптивное управление», разработанные доцентам Н. С. Зотовым и В. А. Тереховым и по дисциплине «Микропроцессорные системы управления», разработанные доцентом М. С. Федоровым и ассистентом А. В. Наседкиным. Большой интерес проявляли вузы к разработкам учебной лаборатории по локальным автоматическим системам, разработанным под руководством доцента Н. В. Соловьёва.

Все более значительным источником бюджетных и внебюджетных средств становятся различные программы и гранты. Однако преподаватели не умели готовить проекты и не хотели делать этого, считая, что нельзя и вредно тратить время на бумажную работу по подготовке предложений. С такими настроениями пришлось бороться и постепенно на кафедре стало расти количество проектов и грантов из года в год. В условиях развивающегося кризиса отечественного образования коллектив кафедры АПУ продолжает научно-исследовательские работы и подготовку научных кадров высшей квалификации, в том числе через докторантуру и аспирантуру. В период 1990 – 1999 годы кафедра участвовала в выполнении научно-технических программ: «Университеты России», «Информатика», «Информатизация образования и науки в России», «Перспективные приборные комплексы и системы управления подвижных объектов», «Научные приборы», «Искусственный интеллект», «Конверсия», «Прогнозирование чрезвычайных ситуаций», «Информатизация научных исследований», «Информатизация проектирования», «Нелинейные динамические системы» и другие. Основными направлениями научных исследований и разработок были:

- теория нелинейных, дискретных, многоканальных, многоуровневых и распределенных динамических систем управления (В. Б. Яковлев, Д. Х Имаев, С. Е. Душин, И. М. Першин, В. Д. Родионов, М. А. Уткин);
- интегрированные и автоматизированные системы управления технологическими процессами и производством (В. Б. Яковлев, Б. Ф.

Фомин, В. Д. Родионов, О. В. Назаров, М. С. Федоров, А. В. Наседкин, В. Н. Давыдов);

- системы управления и обработки информации на основе нетрадиционных, интеллектуальных технологий, в том числе экспертных систем, нечетких множеств, искусственных нейронных сетей (В. Б. Яковлев, В. А. Терехов, А. Ю. Дорогов, В. Д. Родионов, О. Ю. Белаш, О. Р. Тельпт, С. В. Власенко, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопапов, Е. Е. Котова);
- теория и методы адаптивной обработки информации в задачах распознавания, диагностики и неразрушающего контроля (А.И. Солодовников, А. М. Спиваковский, А. А. Алексеев, И. И. Канатов, Н. А. Пашинский, В. Л. Литвинов);
- автоматизация проектирования, научного эксперимента и промышленных испытаний (В. Б. Яковлев, Д. Х. Имаев, В. Д. Родионов, А. И. Солодовников, О. В. Назаров, Л. Б. Пошехонов);
- системология, системный анализ и системное проектирование (Б. Ф. Фомин, Т. Л. Качанова).

В 1990 году по совокупности работ защищает докторскую диссертацию и становится профессором Б. Ф. Фомин. Защита Б. Ф. Фомина подвела итог его многолетней научной работе в области технологии системного моделирования и ее применения в исследованиях структурных свойств и механизмов функционирования сложных систем. В 1991 году докторант кафедры И. М. Першин защищает докторскую диссертацию на тему «Частотный метод синтеза регуляторов для систем управления с распределенными параметрами». В 1992 году стажер кафедры Ф. Д. Пряшников из Севастопольского приборостроительного института защищает докторскую диссертацию на тему «Машинные методы исследования функционально-сложных характеристик автоматических систем управления», а в 1993 году стажер Кировского политехнического института, в прошлом аспирант нашей кафедры, В. С. Хорошавин – докторскую диссертацию на тему «Прикладные методы

качественного исследования особых управлений и структур нелинейных оптимальных систем.

В эти же годы на кафедре подготовили и защитили кандидатские диссертации преподаватели кафедры: О. Ю. Белаш, Ю. А. Кораблев, Е. Е. Котова, М. Ю. Шестопалов, В. Н. Давыдов, И. М. Новожилов, В. Л. Литвинов, С. В. Власенко. Несмотря на распространяющуюся в стране стагнацию в отечественной науке и промышленности, кафедра продолжает исследования и разработки в лаборатории автоматизированных технологических комплексов микроэлектроники. Диссертация Ю. А. Кораблева была посвящена разработке моделей и синтезу алгоритмов управления процессами формообразования поверхности под воздействием ионных пучков. М. Ю. Шестопалов в своей работе разработал модели и алгоритмы управления технологическими процессами нанесения пленок в вакууме. Проблеме разработки моделей и алгоритмов обработки изображений в задачах электронной микроскопии была посвящена диссертация В. Л. Литвинова. Работа Е. Е. Котовой была посвящена исследованию и разработке интеллектуальных систем для диагностики газоперекачивающих агрегатов. По инициативе кафедры в ЛЭТИ в 1996 году проводился второй международный симпозиум «Интеллектуальные системы», в котором сотрудники кафедры приняли активное участие со своими докладами и сообщениями.

Существенным способом добывания финансовых внебюджетных средств на кафедре становится международное сотрудничество. В 90-е годы при кафедре совместно с австрийской фирмой «Berneker & Rainer» была создана учебно-исследовательская лаборатория по микропроцессорным системам управления под руководством доцента Михаила Степановича Фёдорова, главное направление деятельности которой является автоматизация нефтяных терминалов, создаваемых в Ленинградском регионе. Активное участие преподавателей кафедры в выполнении нескольких проектов привело к оснащению этой лаборатории самыми современными профессиональными вычислительными средствами для автоматизации процессов, а самое главное дало возможность

сотрудникам, аспирантам и студентам работать в предметной области специальности на самом современном уровне.

Другим примером успешного международного сотрудничества является участие в выполнении работ в 1994 – 1998 годах по программе *ИНКО-КОПЕРНИКУС* комиссии Европейского Сообщества над проектом на тему «Автоматизация электронного производства с использованием бескорпусных кристаллов». В проекте участвовали университеты и фирмы Шотландии, Дании, России и Белоруссии. Проект выполнялся через Ассоциацию инженерных центров при ЛПИ. Главным менеджером проекта был В. Н. Черняк, выпускник факультета электронной техники ЛЭТИ, в прошлом один из ведущих специалистов в области микроэлектроники НПО «Светлана». Я являлся научным руководителем этого проекта, а ответственными исполнителями – доценты В. Н. Давыдов (ЛЭТИ) и В. И. Облязов (ЛПИ). В результате был разработан параметрический ряд прецизионных систем перемещений для автоматического тестирования, сортировки и размещения корпусных микросхем и бескорпусных кристаллов. Выполнение работ по проекту позволило осуществить капитальную перестройку одной из лабораторий кафедры и оснастить её современными персональными компьютерами, включая общекафедральный сервер.

Переход от плановой экономики к свободному рынку потребовал вводить изменения и в систему высшего образования страны. Ранее существовавшая система подготовки специалистов с большим числом достаточно узких специальностей предусматривала государственный плановый заказ на выпускников с жёстким последующим распределением их на работу в соответствующие государственные предприятия. В новых экономических условиях, когда большинство предприятий становилось частными, сокращалось число государственных предприятий и объёмы финансирования, пришлось отказаться от жесткого распределения молодых специалистов и предоставить им возможность самостоятельно искать место работы. Поскольку потребность народного хозяйства в большинстве специальностей существенно сократилось, актуальным стал вопрос об укрупнении специальностей и подготовке специалистов с высшим образованием широкого

профиля без глубоких знаний по узкой специальности за более короткое время обучения.

По инициативе Министра высшего и среднего специального образования РСФСР Н. Г. Малышева в стране стала вводиться многоуровневая система подготовки специалистов, предусматривающая несколько ступеней (бакалавр, магистр) обучения по направлениям. Многоуровневая система позволяет обучающимся по своему желанию заканчивать своё обучение на той или иной ступени или переходить на следующую ступень. При этом сохранялась и традиционная системы подготовки инженеров по существующим специальностям, которая тоже должна была иметь ступень неполного образования. Вводимая академическая ветвь (бакалавр, магистр) многоуровневой системы копировала западную англосаксонскую систему подготовки специалистов по направлениям. Первоначально число и наименование направлений почти совпадало с числом и наименованием групп специальностей, определенных ещё Министерством высшего образования СССР в 1988 году. Так, направление подготовки бакалавров и магистров 5502 стало называться «Автоматизация и управление». Разработка учебного плана по подготовке бакалавров по этому направлению была поручена кафедре автоматики и процессов управления ЛЭТИ как головной кафедре по специальности 21.01 – «Автоматика и управление в технических системах» – базовой специальности в области автоматики и управления. В 1991 году на заседании НМС в Одессе было принято решение о том, что базовым образованием для подготовки инженеров по специальности 21.01 может быть не только направление «Автоматизация и управление», но и направление 55.28 – «Информатика и вычислительная техника».

В 1991 году в связи с распадом СССР на ряд независимых государств Государственный комитет СССР по народному образованию был ликвидирован и вместо него главным государственным органом в системе образования в России стало Министерство высшего образования Российской Федерации, которое в то время возглавлял бывший ректор ТРТИ профессор Николай Григорьевич Малышев. В 1991 году был сформирован новый НМС по специальности 21.01 в составе: В. Б. Яковлев (ЛЭТИ) – председатель, О. М. Державин (МЭИ) и А. А.

Колесников (ТРТИ) – заместители председателя, Э. В. Сергеев (ЛЭТИ) – ученый секретарь, М. П. Асмаев (Краснодарский ТИ), А. С. Востриков (НЭТИ), В. В. Григорьев (ЛИТМО), Г. Л. Дегтярев (КазПИ), Г. А. Дидук (СЗПИ), В. Д. Ефремов (ЛПИ), П. А. Кадиев (ДагПИ), Л. С. Казаринов (ЧПИ), А. Ф. Каперко (МИЭМ), В. Г. Лабунец (УПИ), В. И. Лачин (Новочеркасский ПИ), Р. Н. Назаренко (Череповецкий ИИ), Л. Д. Певзнер (МГИ), Е. Н. Подвальный (ВПИ), В. А. Подчукаев (СПИ), Э. Я. Рапопорт (СПИ), В. М. Рыбин (МИФИ), Ю. Н. Самарин (МИП), Б. П. Соустин (КрПИ), Е. Д. Теряев (МИРЭА), Г. П. Цапко (ТПИ), Е. П. Чураков (РРТИ).

Весной 1992 года, уже после распада СССР, в Ленинграде состоялось первое заседание нового состава научно-методического совета по специальности 21.01. На это заседание были приглашены члены старого союзного совета из вузов бывших республик. Это собрание учёных приняло решение об организации общественного организации для обмена опытом и координации деятельности кафедр, осуществляющих подготовку специалистов в области по управлению, автоматизации и информатики, которая была названа «Международная ассоциация управления, автоматизации и информатики» (МАУАИ). На этом заседании был утверждён регламент и устав этой общественной организации, базовая организация и президент. Базовой организацией МАУАИ была определена кафедра автоматики и процессов управления ЛЭТИ, а её первым президентом избрали меня.

В 1992 году в стране в ряде вузов началась подготовка бакалавров и магистров по направлениям. В числе таких вузов был и ЛЭТИ. По направлению «Автоматизация и управление» в составе УМО по специальностям автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники был сформирован Координационный научно-методический совет (КНМС), председателем которого стал В. Б. Яковлев (ЛЭТИ), учёным секретарём доцент Н. Н. Кузьмин (ЛЭТИ). В состав совета вошли заведующие кафедрами профессора: председатель НМС по специальности 21.02 – «Автоматизация технологических процессов» В. С. Балакирев (МИХМ), Ю. А. Борцов (ЛЭТИ), ректор Новосибирский ГЭТУ А. С.

Востриков, проректор СПбГТУ В. Н. Козлов, О. М. Державин (МЭИ), А. А. Колесников (ТГРТУ), Г. А. Кондрашкова (СпбТУРП), А. А. Кулешов (Станкин), В. И. Лачин (Новочеркасский ГТУ), Г. Н. Лебедев (МАИ), председатель НМС по специальности 21.06 – «Корабельные системы управления» – Ю. А. Лукомский (ЛЭТИ), В. Ф. Мелехин (СПбГТУ), председатель НМС по специальности 21.05 – «Системы управления летательными аппаратами» К. А. Пупков (МГТУ), Ю. В. Подураев (Станкин), Э. Я. Рапопорт (Самарский ГТУ), В. В. Сапожков.

Первое заседание КНМС по направлению 5502 состоялось в ЭТУ в 1992 году. На этом заседании рассматривался государственный стандарт и учебный план подготовки бакалавров по этому направлению, который по поручению Министерства высшего образования РФ разрабатывался в ЭТУ под руководством В. Б. Яковлева. В разработке стандарта и учебного плана приняли активное участие доцент Н. Н. Кузьмин, профессора В. А. Борцов, Ю. А. Лукомский, В. В. Путов, Л. Н. Рассудов и Г. Г. Соколовский. До вынесения на обсуждение на совете содержание разработанных документов было предварительно согласовано с председателями всех НМК специальностей, входящих в направление. В соответствии с требуемой формой образовательная программа базового образования подготовки бакалавров по направлению 550200 в цикле естественнонаучных дисциплин содержала математику, физику, химию, теоретическую механику, информатику и экологию. В цикл общетехнических дисциплин вошли прикладное программирование, теоретическая электротехника, теория управления, электроника, электромеханические системы, ЭВМ и вычислительные системы, моделирование систем управления, инженерная и машинная графика, системы автоматизации и управления, безопасность жизнедеятельности. По каждому из циклов предусматривалось достаточно большое число часов на дисциплины и курсы по выбору студентов и устанавливаемые вузом. Кроме этого программа предусматривала часы на цикл специальных дисциплин, который устанавливался вузом.

В 1992 году на кафедре автоматики и процессов управления совместно с кафедрами систем автоматического управления и робототехники и автоматизации

промышленности началась подготовка бакалавров по направлению 5502 – «Автоматизация и управление». Формирование бакалаврской группы осуществлялось после второго курса по желанию студентов из групп принятых на инженерную подготовку по специальностям выпускающих кафедр. Подготовка осуществлялась по учебному плану, разработанному совместно тремя упомянутыми выше кафедрами. В этом плане по сравнению с типовым в цикле общетехнических дисциплин были дополнительные курсы: основы алгоритмизации, метрология и измерительная техника, микропроцессорные устройства систем управления, программные средства систем реального времени. Цикл специальных дисциплин включал в себя три обязательных курса: управление подвижными объектами, робототехнические системы и комплексы, управление производственными системами. Кроме этого студентам предоставлялись на выбор достаточно большое число курсов по выбору по каждому циклу дисциплин. В 1996 году состоялся первый выпуск бакалавров по направлению 5502 – «Автоматизация и управление», и началась подготовка магистров по этому направлению.

5.2. Информатизация специальности и новые задачи

В 90-е годы во всём мире продолжалось стремительное движение к созданию информационного общества. Человек в своей повседневной деятельности всё чаще имел дело не с материальными предметами, а с современными управляющими и информационными системами. Эти системы впитали в себя самые последние достижения электроники, автоматики и вычислительной техники. В последнее десятилетие особое внимание в учебном плане специальности уделялось подготовке по информатике, которая требовала глубоких знаний в области языков и технологии программирования, операционных систем реального времени, локальных вычислительных сетей и организации вычислительных процессов в распределённых цифровых системах управления – в конечном итоге, информационных технологий. Аналитические методы всё чаще уступали место алгоритмическим. Поэтому и при компьютерном моделировании

и проектировании систем и средств автоматизации и управления знания в области информационных технологий приобретали основное значение.

В июне 1993 года в Кирове состоялось заседание НМС, на котором было принято решение о переименовании специальности «Автоматика и управление в технических системах» в «Управление и информатика в технических системах». Новое название более точно отражало содержание подготовки специалистов по специальности 21.01. Помимо дисциплин по управлению и техническим средствам автоматизации типовой учебный план специальности включал такие дисциплины, как информатика, инженерная и компьютерная графика, программирование и основы алгоритмизации, системное программное обеспечение, передача данных в информационно-управляющих системах, информационное обеспечение систем управления, автоматизация проектирования систем и средств управления, автоматизированное управление в технических системах. В 1994 году специальность 21.01 была переименована.

В 1993 году по распоряжению Государственного комитета РФ по высшему образованию в УМО по автоматике, электронике, микроэлектронике и радиотехнике началась разработка первого поколения Государственных образовательных стандартов (ГОС) высшего профессионального образования. В соответствии с рекомендациями руководства академическая и инженерная ветвь рассматривались как несвязанные, а поэтому бакалаврские стандарты по многим направлениям не позволяли продолжать образование по схеме «бакалавр-инженер». В результате возникла необходимость вводить степень бакалавров по специальности. Кафедра автоматике и процессов управления приняла самое непосредственное участие в создании стандартов подготовки бакалавров и магистров по направлению 5502 «Автоматизация и управление» и инженеров по специальности 21.01 – «Управление и информатика в технических системах». С самого начала этой работы, основное внимание при разработке стандартов было обращено на обеспечение непрерывности многоуровневой подготовки специалистов не только по схеме «бакалавр – магистр», но и по схеме «бакалавр – инженер». Условно такая схема подготовки была названа «линейной». Поэтому

для специальности 21.01 не было необходимости разрабатывать стандарты бакалавров по специальности. Бакалаврский стандарт позволял и другим специальностям 21 группы готовить бакалавров и инженеров по «линейной» схеме. В 1993 году был утвержден ГОС по бакалаврам, в 1995 году ГОС по инженерам и в 1996 году ГОС по магистрам. Перечень магистерских программ по направлению 5502 – «Автоматизация и управление» включал 20 программ.

В первой половине девяностых годов в ЛЭТИ по специальности 21.01 подготовка инженеров проводилась по трем специализациям: АСУТП, управление производственными системами и автоматизированные системы научных исследований и комплексных испытаний. Каждое из этих направлений подготовки поддерживалось базовыми кафедрами на филиалах в НПО «Электронмаш» и НТО АН СССР. До 1994 года кафедра принимала на дневное отделение две группы по 25 человек, а с 1994 года перешла на прием трех групп по 17 человек. На вечернее отделение принималось две группы. Особенно сложными для кафедры были 1995–1998 годы, когда проводилось сокращение штатов и большая часть преподавателей была вынуждена перейти на неполные ставки. В эти годы существенно сократился и учебно-вспомогательный персонал кафедры. В тяжелейших условиях кафедра перестраивала свою работу, чтобы поддержать качество образования на должном уровне и сохранить научно-педагогические школы. Важный вклад в подготовку новых курсов по информатике внесли преподаватели кафедры О. Ю. Белаш, С. В. Власенко, В. Н. Давыдов, А. Ю. Дорогов Е. Котова, В. Л. Литвинов, А. М. Пашинский, О. Р. Тельпт, М. А. Уткин. Прием студентов дневного обучения проводился на два направления: 5502 – «Автоматизация и управление» и 5528 – «Информатика и вычислительная техника». По завершении второго курса каждому студенту предоставлялась возможность выбора дальнейшего продолжения образования по «академической» или инженерной ветви. Число студентов, выбирающих программу подготовки по инженерной ветви, в среднем составляло 90–92 %. Учебный план подготовки инженеров по специальности 21.01 был составлен таким образом, что после

второго курса обучение всех групп по общепрофессиональным и специальным дисциплинам осуществлялась в одном общем потоке.

Материально–техническая база кафедры включала шесть учебных лабораторий: систем автоматического управления, технических средств и локальных систем, автоматизации исследований и проектирования систем управления, моделирования систем, автоматизированных технологических комплексов микроэлектронного производства, микропроцессорных средств и систем управления. Кафедра автоматизации и процессов управления уделяла чрезвычайно большое внимание повышению уровня компьютеризации учебного процесса по специальности. Постоянно расширяла парк собственных вычислительных средств и состав используемого программного обеспечения. В составе учебного оборудования лабораторий кафедры и филиалов использовались отечественные и зарубежные средства вычислительной техники (терминальные классы на базе *СМ 1420*, *ЕС 1061*, *ОРИОН 3*, *РС/ АТ*, *VAX 11*), а также специализированные учебные стенды и комплексы, разработанные сотрудниками кафедры. В лаборатории автоматизированных технологических комплексов микроэлектроники в учебном процессе использовалось промышленное технологическое оборудование с встроенными средствами автоматизации: вакуумные универсальные посты *ВУП-5*, установка вакуумного напыления, электронный микроскоп. На 1996 год на кафедре и ее филиалах в учебном процессе использовалось 38 ПЭВМ типа *РС/ АТ*. В одной из лабораторий имелась локальная сеть, имеющая выход в сеть Internet. Для изучения технических средств, программного обеспечения, принципов организации и применения управляющих микропроцессорных систем на кафедре были введены в учебный процесс: класс микропроцессорных станций *УМК-80*, программируемые логические контроллеры фирмы *Berneker & Rainer* с инструментальной системой программирования ПЛК *PROSYS*, встраиваемые микроконтроллеры для *РС/ АТ* на базе однокристальной микро-ЭВМ *K1816 BE31* с интегрированной системой программирования и отладки *SCT 51*.

По целому ряду общетехнических и специальных дисциплин были разработаны пакеты прикладных программ, используемые во всех формах

учебных занятий. При обучении студентов эффективно использовались обучающие программы по таким дисциплинам как «Информатика», «Инженерная графика», «Теоретическая Электротехника», «Теория управления», «Цифровая обработка Сигналов», «Методы и средства идентификации», «Автоматизированное проектирование систем управления» и другим дисциплинам. Начиная с 1995 года, студентам предоставлены широкие возможности для самостоятельной работы в компьютерных классах вне аудиторных часов, Для подготовки выпускников к будущей профессиональной деятельности на кафедре был организован студенческий научный центр по разработке и исследованию электронных приборов и устройств под руководством профессора А. И. Солодовникова и доцента И. И. Канатова.

В девяностые годы основными потребителями выпускников кафедры являлись не только государственные и частные научные, проектные и промышленные организации, но и различные коммерческие структуры Санкт-Петербурга, Ленинградской области и страны. В целях организации целевой подготовки молодых специалистов по профилю предполагаемой научно-производственной деятельности после окончания института при кафедре продолжали функционировать два филиала:

- в Государственном научно-исследовательском конструкторском институте систем контроля и управления (ГНИКИ СКУ) «Система». Руководитель филиала – к.т.н., доцент Н. Н. Ершов;
- в Институте аналитического приборостроения (ИАП) РАН. Руководитель филиала – к.т.н., доцент В.В. Манойлов.

На филиалах кафедры студентам предоставлялась возможность знакомиться и работать с уникальными научными приборами и оборудованием в учебно-исследовательских лабораториях средств и систем автоматизации (*ГНИКИ СКУ*) и автоматизации проектирования электронных систем и СБИС (*ИАП РАН*).

5.3. Социальный рыночный заказ

Развитие рыночных отношений в экономике, появление негосударственных коммерческих школ и вузов, катастрофическое состояние многих государственных

ных школ и вузов привело к необходимости вводить плату за предоставляемые образовательные услуги и в государственных образовательных учреждениях. В 90-е годы во многих вузах страны стали создаваться факультеты и отделения, которые осуществляли подготовку специалистов на коммерческой основе. Особенным спросом пользовались медицинские, юридические, экономические и лингвистические специальности, а также некоторые дефицитные и модные специальности гуманитарного, естественнонаучного и инженерного образования. В 1996 году первый прием студентов на коммерческой основе состоялся и в ЛЭТИ.

В 1998 году тяжело заболел ректор университета О. В. Алексеев и его обязанности стал временно исполнять Д. В. Пузанков. Коллектив университета стал готовиться к выборам нового ректора, которые должны были проводиться в начале 1999 года. На пост ректора претендовали два наших проректора Д. В. Пузанков и Ю. Д. Викторов. Каждый из кандидатов выступил со своей программой, которую он предполагал реализовать на посту руководителя университета. Впервые в истории университета возникла ситуация, в которой каждый сотрудник института должен был решать: кого из этих двух кандидатов он предпочитает и реально своим голосом влиять на окончательный результат выборов. В результате, более чем двумя третями голосов, ректором был избран Д. В. Пузанков.

Переход к рыночной экономике выявил потребность в специалистах по информатике в таких областях, как экономика, торговля, финансы и т.п. Для этой цели в 1994 году в рамках инженерного образования в стране была организована новая специальность 0719 – «Информационные системы по областям приложения». Председателем научно-методического совета по этой специальности стал профессор Б. Я. Советов. В 1997 году кафедра автоматики и процессов управления начала подготовку к открытию этой специальности в ЛЭТИ. Первоначально, в связи с предстоящей организацией в ЛЭТИ факультета экономики и менеджмента, подготовку инженеров по специальности 0719 предполагалось ориентировать на управление и информационные технологии в области бизнес приложений. Обучение по специальности предполагалось

проводить на коммерческой основе для получения необходимых внебюджетных средств, без которых институт и кафедра не могли существовать. Совместно с представителями нового факультета был разработан учебный план подготовки специалистов по информационным системам в бизнесе, который помимо дисциплин государственного стандарта по этой специальности включал и необходимые курсы по предметной области. Особенность разрабатываемого учебного плана состояла в том, что он, наряду с традиционными дисциплинами по информатике и экономике, содержал совершенно новые курсы на стыке этих направлений такие, как математические основы теории систем в бизнес-приложениях, автоматизация материального и бухгалтерского учета, системы электронных платежей, коммерция в открытых системах, администрирование в информационных системах. Новыми для кафедры были курсы по корпоративным и открытым информационным системам, мультимедиа технологиям, информационной безопасности и защите информации, информационным сетям и телекоммуникациям. Для постановки этих курсов было решено привлечь новых преподавателей из числа аспирантов и сотрудников нашей кафедры, преподавателей кафедры АСУ, а также сторонних специалистов, работающих в этой области. Организация учебного процесса по информационным технологиям в бизнес-приложениях была поручена доценту О. В. Назарову, который и возглавил создаваемую для этой цели новую общеинститутскую учебно-исследовательскую лабораторию.

Экономический кризис существенно повлиял на развитие кафедры. Часть преподавателей и сотрудников кафедры ушли с неё и основным делом для себя избрали предпринимательскую деятельность. Сложившиеся традиции, здоровый климат и смотверженная работа большинства преподавателей и сотрудников в эти трудные годы позволили сохранить работоспособный коллектив, активно участвующий в переходе вуза на многоуровневую систему образования. В 1999 году по инициативе ректора в ЛЭТИ произошла реструктуризация университета. Её главная цель: привести структуру университета по факультетам в соответствие с требованиями времени и многоуровневой подготовкой специалистов,

исключить дублирование, упростить управление и сократить расходы на обеспечение учебного процесса и научных исследований. В результате реструктуризации был расформирован факультет корабельной электротехники и автоматики. Было организовано три новых – факультет приборостроения, биомедицинской и экологической инженерии, факультет экономики и менеджмента, гуманитарный факультет. Радиотехнический факультет переименован в факультет радиотехники и телекоммуникаций. Факультеты электронной техники и электрофизический были объединены в факультет электроники. Факультет автоматики и вычислительной техники был переименован в факультет компьютерных технологий и информатики. Факультет электротехники и автоматики сохранил своё старое наименование.

В новой структуре направление «Автоматизация и управление» оказалось на факультете электротехники и автоматики, деканом которого стал профессор **Виктор Владимирович Путов**, заведующий кафедрой систем автоматического управления. В. В. Путов работает в ЛЭТИ на этой кафедре с 1989 года. Как и профессор Б. Ф. Фомин, он является выпускником Ивановского энергетического института. В 1969 – 1972 годах он учился в аспирантуре и в 1976 году защитил кандидатскую диссертацию. В 1992 году защитил докторскую диссертацию по методам синтеза адаптивных систем автоматического управления, а в 1997 году стал преемником профессора Ю. А. Борцова, который руководил кафедрой САУ в течение двадцати лет. В. В. Путов является членом экспертного совета ВАК по управлению, информатике и вычислительной технике, генеральным директором организованного в 1997 году Фонда поддержки научной и образовательной деятельности имени А. А. Вавилова.

На этом же факультете оказалась и кафедра корабельных систем управления, которую с 1977 года возглавляет профессор **Юрий Александрович Лукомский**, известный специалист в области автоматизации процессов управления морскими объектами. В девяностые годы он продолжает активно работать как председатель научно-методической комиссии по специальности «Корабельные системы управления». Ю. А. Лукомский в соавторстве с коллегами подготовил и

опубликовал в издательстве «Эльмор» монографии «Управление морскими подвижными объектами» в 1996 году и «Моделирование систем управления технических средств транспорта» в 1999 году. На его кафедре в должности профессора по совместительству работает доктор технических наук **Олег Викторович Белый**, который стал директором Института проблем транспорта АН РФ после смерти академика АН СССР Н. С. Соломенко.

Кафедрой робототехники в девяностые годы продолжал руководить профессор Л. Н. Рассудов. Под его руководством на кафедре сформировалась научная школа в области систем управления и автоматизации технологических комплексов и процессов. Кафедра переехала из «крестов» в помещения «профессорского» дома. Существенно обновились учебно-исследовательские лаборатории кафедры. В 1994 году совместно с японской фирмой *OMRON* и НПО «Ракурс» на кафедре был организован учебный центр «Компьютерные технологии автоматизации». Доцент Г. И. Прокофьев подготовил и защитил докторскую диссертацию. Под его научным руководством на кафедре сформировалось новое научное направление «Автоматизированное формообразование конструкций из металлов и волокнистых композиционных материалов». Успешно развивались связи кафедры с зарубежными высшими учебными заведениями Германии и Словакии. В 1998 году Л. Н. Рассудов стал проректором ЛЭТИ.

В 1999 году в связи с реструктуризацией института кафедра начала приём и подготовку по направлению 55300 «Системный анализ и управление». Это направление подготовки специалистов появилось в стране в 1993 году по инициативе проректора ЛПИ по учебно-методической работе профессора В. Н. Козлова, который с 1992 года стал заведовать кафедрой технической кибернетики, до него возглавляемой профессорами Е. И. Юревичем и А. А. Ворониным. Кафедра стала головной по этому направлению. Председателем совета был назначен профессор В. А. Троицкий, а учёным секретарём – профессор В.Н. Шашихин, выпускник нашей кафедры. **Владимир Николаевич Козлов** – выпускник кафедры автоматике и вычислительной техники ЛПИ, известный

специалист в области теории и применения кусочно-линейных операторов для анализа и синтеза систем автоматического управления. В 1989 году он защитил докторскую диссертацию. По его предложению я стал членом НМС по направлению «Системный анализ и управление». В рамках деятельности совета были разработаны государственные образовательные стандарты для бакалавров и магистров.

В ЛЭТИ на кафедре автоматике и процессов управления подготовка по системному анализу и системному моделированию началась ещё в начале восьмидесятых годов по инициативе А.А. Вавилова в рамках специальностей 0606 и 0646. В соответствии с планом реализации комплексной программы подготовки специалистов Минвуза РСФСР кафедра автоматике и процессов управления была определена головной по дисциплине «Системный анализ». В 1988 году на базе кафедры была проведена первая школа-семинар по повышению квалификации преподавателей ВУЗов РСФСР по этой дисциплине. В рамках этого мероприятия преподавателями кафедры под руководством Б.Ф. Фомина были подготовлены три специальных курса лекций по следующим разделам дисциплины: методологические вопросы системного анализа и системного моделирования, методы алгоритмизации в системном анализе и методы принятия решений в системном анализе. Кроме лекционных курсов были подготовлены специальные циклы лабораторных работ и практических занятий по темам: методы алгоритмизации сложных систем, планирование и организация вычислительных экспериментов, диалоговые процедуры многокритериальной оптимизации. По всем циклам лабораторных работ были подготовлены и изданы методические рекомендации. Школа – семинар получила высокую оценку всех участников. В работе семинара приняло участие 65 преподавателей из 30 вузов. Именно в эти годы Б.Ф. Фоминым в соавторстве с другими учёными были опубликованы монографии «Управление гибкими производственными системами. Модели и алгоритмы». Под редакцией академика АН СССР С. В. Емельянова. М.: Машиностроение, Берлин: Техника, 1987; «Технология системного моделирования». Под редакцией академика АН СССР С.В. Емельянова и других.

М.: Машиностроение, Берлин: Техника, 1988, а также учебное пособие «Моделирование производственных систем». Киев: Вища школа, 1991. Профессор Б.Ф. Фомин и его ученики доценты П. Е. Отвагин, А. М. Плеханов и другие поставили на кафедре курсы по исследованию операций, системному моделированию, алгоритмизации и моделированию производственных систем. Поэтому кафедра была готова к открытию приема по направлению 55300 «Системный анализ и управление».

5.4. Несмотря ни на что...

Несмотря на разрушительные тенденции в области высшего образования и прекращение централизованного финансирования многих статей расходов в деятельности вузов, ведущие кафедры специальности продолжают обновлять и расширять учебно-исследовательские лаборатории, парк компьютеров и других средств вычислительной техники, приобретать новые программные средства. Существенное внимание уделяется подготовке научных кадров высшей квалификации кандидатов и докторов наук, написанию учебных пособий и учебников. Научно-методический совет по специальности 2101 продолжает работу по совершенствованию учебных планов и содержания программ, ежегодно собирается на свои заседания на базе вузов, осуществляющих подготовку по специальности. В девяностые годы помимо Москвы и Петербург заседания НМС проводились в Рязани, Самаре, Казани, Саратове, Череповце, Кирове, Краснодаре, Челябинске. Представители этих вузов активно участвовали в организации и проведении этих мероприятий.

В ноябре 1995 года одно из таких плановых заседаний совета состоялось в Таганрогском радиотехническом университете. Оно было приурочено к Всероссийской конференции РАН и ГКРФВШ «Синергетика и проблемы управления» и совпало с шестидесятилетним юбилеем члена совета, заведующего кафедрой систем автоматического управления, профессора **Анатолия Аркадьевича Колесникова**, крупного учёного в области теории и методов синтеза нелинейных и оптимальных систем, автора синергетического подхода в

теории управления. В безграничной преданности и увлечённости своей научной и педагогической деятельностью он мне всегда напоминал моего учителя А. А. Вавилова. Мне посчастливилось познакомиться и подружиться с ним ещё в шестидесятые годы, когда он был аспирантом кафедры электрификации и автоматизации промышленности ЛЭТИ. Вместе с другими иногородними аспирантами того времени, будущими профессорами Б. Ф. Фоминым, В. А. Тереховым, Д. Х. Имаевым он жил в аспирантском общежитии на Первом Муринском проспекте и часто бывал на нашей кафедре. Его близким товарищем стал и мой друг Л. Н. Рассудов, в то время младший научный сотрудник отраслевой лаборатории автоматизации промышленности. В ЛЭТИ А. А. Колесников защищал кандидатскую и докторскую диссертации.

Активно работают в научно-метадическом совете и другие его члены. Выпускающие кафедры по специальности «Управление и информатика в технических системах» являются ведущими в вузах и возглавляются видными учёными в области автоматизации и управления. Среди них – профессор **Геннадий Лукич Дегтярёв**, ректор Казанского технического университета; профессор **Анатолий Сергеевич Востриков** – ректор Новосибирского электротехнического университета; профессора В. Ф. Мелехин, Э. Я. Рапопорт, А. Ф. Каперко, В. А. Подчукаев.

Г. Л. Дегтярёв создал кафедру автоматики и управления в Казанском техническом университете с 1993 году на базе кафедры систем ориентации и стабилизации летательных аппаратов (1956) и кафедры автоматического управления (1957). Г. Л. Дегтярёв является известным специалистом в области методов синтеза оптимальных систем автоматического управления динамическими объектами с западывающим аргументом и при неполном измерении. Он защитил докторскую диссертацию по этой тематике в 1980 году. Нучно-педогагическая школа в области динамики систем управления в Казанском техническом университете в прошлом авиационном институте сложилась еще в пятидесятые годы. Выпускникам института являются крупные учёные в области теории управления: академик В. М. Матросов, професора В. Г. Веретенников, В.

Д. Фурасов, А. А. Александров. На кафедре автоматического управления, которой руководит Г. Л. Дегтярёв с 1982 года работают известные специалисты специалисты в области динамики профессора Т. К. Серазетдинов и А. С. Земляков. С 1986 года кафедра готовит специалистов по специальности «Робототехнические системы и комплексы», а с 1994 года – и по специальности «Управление и информатика в технических системах».

А. С. Востриков возглавляет кафедру автоматики в Новосибирском электротехническом университете в 1984 году, после того как он защитил докторскую диссертацию по разработке метода локализации и его применению в проектировании автоматических систем. Кафедра автоматики и телемеханики в Новосибирском техническом университете была организована в 1966 году по инициативе доцента **Юрия Карловича Брезы**, который был активным членом научно-методического совета по специальности 0606. А.С. Востриков – выпускник Самарского технического университета, после окончания которого он работал в Уральском техническом университете на преподавательской работе и стал кандидатом технических наук в области автоматического управления. С 1970 года он работает на кафедре автоматики и телемеханики сначала доцентом, а потом профессором и её заведующим. Под его руководством в эти годы на кафедре был организован научный семинар «Проблемы синтеза систем управления», который стал базой для формирования научной школы в области синтеза систем автоматического управления и идентификации динамических объектов. В 1990 году А. С. Востриков становится ректором Новосибирского электротехнического института. В настоящее время на его кафедре работает пять профессоров, докторов технических наук. Сам А. С. Востриков автор большого количества публикаций, среди которых монографии и учебные пособия.

С 1996 года, после безвременной кончины В. Д. Ефремова кафедрой автоматики и вычислительной техники в СПбГПУ (бывшем политехническом институте, который одно время назывался СПбГУТУ – технический университет) заведует профессор **Виктор Фёдорович Мелехин**, который вместе с В. Д. Ефремовым участвовал в работе научно-методического совета в течение

многих лет. Под руководством В.Ф. Мелехина на кафедре было создано и успешно развивалось новое научное направление в архитектуре вычислительных машин – микроЭВМ с преобразованием информации отображением множеств. Базой для этих работ являлись интегральные схемы на основе матричных кристаллов, производство которых в то время осваивалась в Зеленограде. По результатам этих исследований в 1984 году им была защищена докторская диссертация, получено большое число авторских свидетельств, подготовлены кандидатские диссертации, написаны статьи и монографии. В 1993 году в соавторстве с другими преподавателями кафедры В. Д. Ефремов и В. Ф. Мелехин опубликовали учебник «Вычислительные машины и системы» в издательстве «Высшая школа» с грифом Минвуза. В. Ф. Мелехин внёс большой вклад в развитие нашей специальности в девяностые годы. Под его руководством кафедра автоматизации и вычислительной техники ЛПИ продолжает успешно развиваться. В девяностые годы на кафедре был создан центр автоматизированного проектирования «Политехник-Интел». В настоящее время на кафедре работает пять профессоров – докторов наук и два профессора – кандидата наук.

Важный вклад в развитие подготовки специалистов по специальности внес заведующий кафедрой автоматизации Самарского технического университета профессор Эдгар Яковлевич Рапопорт, который, как и А. А. Колесников, защищал докторскую диссертацию в ЛЭТИ. Кафедра автоматизации и телемеханики была создана там, в 1959 году по инициативе доцента И.С. Волкова, в последствии ректора института. В течение многих лет кафедрой руководил доцент Ю. В. Грачёв. С первых лет своего существования на кафедре было сформировано и успешно развивается научное направление в области автоматизации кабельного производства. Около 30 лет на кафедре функционировала единственная в стране отраслевая лаборатория Министерства электротехнической промышленности, работающая по этой тематике. С 1986 года кафедрой руководит Э. Я. Рапопорт, который с этого времени является членом НМС по специальности. Он является крупным учёным в области систем автоматического управления, им разработаны новые методы решения краевых задач оптимального управления

сложными динамическими объектами с распределёнными параметрами в условиях их неполной управляемости.

Анатолий Фёдорович Каперко возглавляет кафедру информатики и управления в технических системах Московского института электроники и математики с 1995 года. Анатолий Фёдорович известный специалист в области интегрированной схемотехники, систем технического зрения и управления качеством. Кафедра автоматизации и телемеханики была организована одновременно с организацией этого вуза в 1962 году профессором М. А. Бабиковым. После него кафедру возглавляли профессоры В. С. Малов и А. Ф. Хохлов, а с 1984 года – профессор Е. В. Арменский, тогда уже ректор института и близкий товарищ А. А. Вавилова. Мне довелось познакомиться с ним в эти годы и общаться по вопросам, связанным с развитием нашей специальности. Евгений Владимирович Арменский активно поддерживал мои предложения по переименованию специальности. В течение многих лет учёным секретарём Экспертного совета ВАК по управлению, информатике и вычислительной технике был доцент этой кафедры Сергей Евгеньевич Бузников, о котором у меня также остались самые приятные воспоминания. В настоящее время обязанности учёного секретаря этого совета успешно выполняет А. Ф. Каперко. В 1994 году он защитил докторскую диссертацию и стал достойным приемником профессора Е. В. Арменского на кафедре и в научно-методическом совете.

Владимир Анатольевич Подчукаев заведует кафедрой «Технической кибернетики и информатики» в Саратовском техническом университете с 1987 года. Его предшественником был профессор Альберт Александрович Александров, известный специалист в области оптимального управления, активный член научно-методического совета. В. А. Подчукаев защищал докторскую диссертацию в 1989 году в МВТУ и является известным учёным в области теории автоматического управления, В 1996 году он написал и опубликовал монографию «Аналитические методы теории современного управления» в издательстве «Физматгиз». Под его руководством на кафедре сформировалась научная школа по аналитической теории автоматического

управления, в рамках которой в последнее десятилетие было подготовлено и защищено 14 кандидатских и три докторских диссертации.

Во второй половине 90-х годов научные исследования и разработки на кафедре автоматики и процессов управления ЛЭТИ в основном проводились в области нелинейных динамических систем управления, нейросетевых систем обработки информации и управления, интеллектуальных систем управления, систем управления с нечеткой логикой, а также системного анализа и моделирования сложных систем. В 1998 году защищает докторскую диссертацию на тему «Синтез структурно-сложных систем управления с полиномиальными нелинейностями» доцент С. Е. Душин, которым разработаны прикладные аналитические и численные методы и алгоритмы синтеза нелинейных систем по заданным движениям. В 1999 году ассистент С.В. Власенко защищает кандидатскую диссертацию по технологии автоматизированного проектирования бортовых систем управления с элементами искусственного интеллекта.

В 1995 году аспирант Р. Бивальд защищает первую на кафедре кандидатскую диссертацию по применению искусственных нейронных сетей для управления подвижными роботами. С конца 1993 года профессор В.А. Терехов вместе с своими учениками И. Ю. Тюкиным и Д. В. Ефимовым – студентами, выпускниками и аспирантами кафедры – активно работают над проблемами моделирования, анализа и синтеза нейросетевых динамических систем для нелинейных многосвязных объектов. В результате, в 2001 году И. Ю. Тюкин защищает кандидатскую диссертацию на тему «Алгоритмический синтез нейросетевых систем управления нелинейными динамическими объектами в условиях неопределенности», а Д. В. Ефимов – на тему «Синтез адаптивных нейросетевых систем управления классом нелинейных динамических объектов». Сейчас они уже доктора наук. В 1997 году они, совместно с В.А. Тереховым, публикуют в издательстве ЛЭТИ учебное пособие «Искусственные нейронные сети и их применение в системах автоматического управления», а в 1999 году – в издательстве СПбГУ монографию «Адаптивное управление в технических системах» в соавторстве с В. А. Антоновым. Следует отметить, что работы В. А.

Терехова и его учеников в области нейродинамических систем автоматического управления были приоритетными не только в нашей стране (они выпустили еще ряд книг по этой тематике), но и в мире. В 2002 году В. А. Терехов успешно защищает докторскую диссертацию в виде научного доклада по совокупности опубликованных работ на тему «Теория и построение многомерных инвариантных и адаптивных систем управления динамическими объектами». Эволюция авторского подхода по этой теме обобщена по трем направлениям: разработка и исследование систем и средств регулирования для промышленных систем автоматизации, разработка и исследование инвариантных и адаптивных систем управления объектов в условиях неконтролируемых возмущений, разработка и исследование нейросетевых систем управления для нелинейных динамических объектов с неполной информацией о динамике объекта и внешней среде его функционирования. В том же году ВАК утвердил В. А. Терехова в ученой степени доктора технических наук.

В 2003 году защитила докторскую диссертацию Т. Л. Качанова на тему «Решение общей задачи реконструктивного анализа сложных систем по эмпирическим описаниям». Защите этой диссертации предшествовала ее многолетняя работа вместе с Б. Ф. Фоминым в области компьютерной диагностики и системного анализа. В 1988 году она защитила кандидатскую диссертацию по компьютерной диагностике бронхиальной астмы и далее возглавляла работы в этом направлении, проводимые совместно с ведущей научной школой страны в СПбГМУ имени академика И. П. Павлова, возглавляемой член-корреспондентом РАМН Г. Б. Федосеевым. Проблемная сторона этих работ была обусловлена огромным объемом данных, которые следует учитывать при постановке диагноза. Была создана система накопления, хранения и обработки медицинской информации, которая могла работать автономно как СУБД-ориентированный пакет программ и в интеграции с базовой системой языковых и программных средств моделирующего центра, который был создан по проблемам этиопатогенеза бронхиальной астмы. В 1996 – 1999 годы в докторантуре Т. Л. Качанова вместе с Б. Ф. Фоминым занималась разработкой новой научной парадигмы

системного анализа – системологии феноменального, которая и стала основным научным результатом ее диссертации.

Начатые В.А. Тереховым с конца 1993 года исследования по применению искусственных нейронных сетей в задачах управления, положили начало новому научному направлению кафедры в области нейродинамики и нейроинформатики. Уже с 1997 года в учебный план подготовки магистров по направлению 5502 был включен одноименный курс лекций, изданы учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ. В 2002 году в издательстве «Высшая школа» было опубликовано с грифом УМО Минобразования РФ первое в России учебное пособие «Нейросетевые системы управления» для студентов вузов. В том же году в издательстве журнала «Радиотехника» в серии книг «Нейрокомпьютеры и их применение» под общей редакцией профессора А. И. Галушкина вышла монография В. А. Терехова, Д. В. Ефимова, И. Ю. Тюкина «Нейросетевые системы управления» объемом 30 печатных листов, рекомендованная УМС по специальности «Прикладная математика и физика» также и в качестве учебного пособия для студентов по направлению подготовки бакалавров и магистров.

Наряду с исследованиями по нейросетевым системам управления на кафедре начались работы по использованию искусственных нейронных сетей для обработки больших массивов информации в реальном времени. Эти исследования проводит доцент кафедры **Александр Юрьевич Дорогов** (в настоящее время профессор) вместе со своими аспирантами. В 2002 году в издательстве Санкт-Петербургского государственного университета опубликована монография: Дорогов А. Ю. «Быстрые нейронные сети». Такие сети предназначены для цифровой обработки сигналов в реальном времени. В 2003 году А. Ю. Дорогов защитил докторскую диссертацию на тему «Методы многоуровневого проектирования быстродействующих модульных нейронных сетей прямого распространения на основе иерархических категорных моделей».

В целом по направлению «Нейроинформатика» преподавателями, студентами и аспирантами кафедры автоматизации и процессов управления за период с

1993 года по 2004 год опубликовано около 100 работ, в том числе, в таких престиж-ных журналах, как «Автоматика и телемеханика», «Известия РАН. Системы управления», «Мехатроника, Автоматизация, Управление», IEEE Trans. on Automat. Control, Neural Computation, в трудах многих международных и российских научных конференций.

Продолжаются на кафедре исследования и разработки и по другим современным направлениям в области управления и информационных технологий. Активно работают над проблемами управления в системах с нечеткой логикой доценты Ю. А. Кораблёв и М. Ю. Шестопалов. В 2002 году они опубликовали в монографии «Синергетические системы управления» под редакцией А.А. Колесникова раздел по построению промышленных регуляторов на основе алгоритмов с нечёткой логикой. Годом ранее аспирант кафедры Д. Падалка защитил кандидатскую диссертацию по этой тематике. В области интеллектуальных систем и мультимедиа технологий в системах управления работают над докторскими диссертациями доценты А. М. Спиваковский и Е. Е. Котова. Разработка современных компьютеризированных средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами продолжает оставаться одним из основных направлений, в котором работают преподаватели кафедры. Аспирант Ю. В. Королёв в 2001 году подготовил и защитил кандидатскую диссертацию по автоматизированным системам управления процессами диагностики и сортировки интегральных схем и печатных плат. Проблемами построения автоматизированных систем для нефтяных терминалов под руководством доцента М. С. Фёдорова продолжает заниматься коллектив сотрудников, аспирантов и студентов кафедры, куда входят доцент М.А. Уткин и старший преподаватель А. Наседкин. Над завершением докторской диссертации по методам автоматизированного синтеза структурно-сложных систем автоматического управления продолжает работать доцент Л. Б. Пошехонов.

После моего ухода с поста заведующего кафедрой в 2002 году, кафедру возглавил мой ученик – профессор **Николай Николаевич Кузьмин**. Он стал председателем в Учебно-методической комиссии по специальности 2101

«Управление и информатика в технических системах» и в Учебно-методическом совете по направлению подготовки бакалавров, магистров 5502 и дипломированных специалистов 6519 «Автоматизация и управление», где он, как и на кафедре, был моим заместителем. В течение почти сорока лет Николай Николаевич был моим первым помощником во многих делах, которыми мне пришлось заниматься. Главными его чертами, как руководителя, являются предприимчивость, постоянное желание к совершенствованию и умение брать ответственность на себя. Под его руководством на кафедре продолжается работа в соответствии со сложившимися традициями и принципами, заложенными нашими предшественниками и учителями. Кафедра продолжает обновлять и расширять учебно-исследовательские лаборатории, приобретаются новые компьютеры и программные средства, развивается вычислительная сеть кафедры. Существенное внимание уделяется созданию условий, обеспечивающих возможность оставлять молодых талантливых выпускников на кафедре для выполнения учебной и научной работы. При кафедре функционируют учебно-исследовательские лаборатории, организованные совместно с отечественными и зарубежными фирмами, работающими в области разработки современных аппаратных и программных средств и систем для автоматизации процессов управления. За последние десятилетия преподаватели кафедры подготовили и опубликовали учебники и учебные пособия по различным курсам специальности. Среди них и учебники по дисциплине «Теория автоматического управления» с грифом Минвуза, которые были изданы издательствами ЛЭТИ в 1999 году и «Высшая школа» в 2003 году.

Послесловие

Я начал писать историю кафедры автоматики и процессов управления в августе 2002 года в Лондоне, в доме моей дочери Марии. Моё первое знакомство с кафедрой автоматики и телемеханики состоялось в октябре 1956 года – только на четвёртом курсе учёбы на этой кафедре. Произошло это, благодаря и по инициативе моего друга и однокашника Фёдора Котченко, который уже работал

на кафедре с третьего курса в лаборатории автоматического регулирования лаборантом. Именно он и привёл меня к **Александру Александровичу Вавилову** – молодому доценту и руководителю этой лаборатории. С этого времени и началась моя научная работа под руководством А. А. Вавилова и продолжалась до октября 1983 года – до его внезапной кончины в день моего пятидесятилетия.

Воспоминания я стал писать по просьбе членов научно-методического совета по специальности «Управление и информатика в технических системах», которым я часто рассказывал в своих беседах об интересных событиях и людях в истории развития образования и науки в области автоматизации и управления. Никогда не вёл дневников. Писал всё по памяти на компьютере. Пользовался интернетом, когда возникали затруднения при воспоминании конкретных данных о наименованиях книг и диссертаций. Мне было уже почти 70 лет, когда я начал осваивать компьютер и интернет. Не думал, что это занятие окажется таким увлекательным и интересным. Безусловно, написанное отражает лишь мой личный опыт и не претендует на полноту описания, произошедшего за это время в области автоматизации и управления. Я попытался вспомнить только то, с чем мне пришлось непосредственно соприкоснуться за последние пятьдесят лет в своей профессиональной деятельности. Эта книга – воспоминания о годах учёбы и работы на кафедре в течение более чем пятидесяти лет. О людях, с которыми я общался и был связан эти годы. Многие из них не были сотрудниками нашей кафедры, но их жизнь и деятельность была косвенно связана с ее историей, так как работали они в той же области, где пришлось работать мне и моим коллегам по кафедре. Извиняюсь за то, что в тексте постоянно фигурируют нескромные местоимения «я» и «мы». Это оказалось неизбежным. Иначе, откуда бы мне было известно всё то, о чём здесь написано?

Выражаю благодарность одному из моих учителей профессору **Владимиру Ивановичу Анисимову**, моим коллегам профессорам **Дамиру Хабибовичу Имаеву** и **Николаю Николаевичу Кузьмину** за внимательное прочтение рукописи, ценные замечания и поддержку по опубликованию. Особую благодарность и признательность приношу профессору **Валерию**

Александровичу Терехову за редактирование рукописи, ценные предложения по её структуре и наименованию подразделов глав.

30 января 2005 года.

Приложение 1. Выпускники и аспиранты кафедры АПУ, защитившие докторские диссертации

1. Тимофеев Владимир Андреевич
2. Фатеев Александр Васильевич
3. Юргенсон Роберт Иванович
4. Вавилов Александр Александрович
5. Анисимов Владимир Иванович
6. Смольников Лев Петрович
7. Олейников Виктор Алексеевич
8. Федоров Степан Михайлович
9. Васильев Владимир Васильевич
10. Советов Борис Яковлевич
11. Яковлев Владимир Борисович
12. Кейн Владимир Михайлович
13. Муттер Владимир Абрамович
14. Голубев Александр Павлович
15. Волков Евгений Федорович
16. Бычков Юрий Александрович
17. Кадыров Амон Азизович
18. Имаев Дамир Хабибович
19. Фомин Борис Федорович
20. Гайдук Анатолий Романович
21. Яковлев Сергей Александрович
22. Заикин Олег Александрович
23. Першин Иван Михайлович
24. Хорошавин Валерий Степанович
25. Веревкин Александр Павлович
26. Киселев Николай Васильевич
27. Кутузов Олег Иванович
28. Шашихин Владимир Николаевич
29. Закирничный Вячеслав Степанович
30. Свиньин Сергей Петрович
31. Душин Сергей Евгеньевич
32. Шалыто Анатолий Абрамович
33. Яшин Александр Иванович
34. Терехов Валерий Александрович
35. Качанова Тамара Ивановна
36. Чертовской Владимир Александрович

37. Дорогов Александр Юревич
38. Ефимов Денис Валентинович
39. Тюкин Иван Юрьевич

Приложение 2. Доктора наук (выпускники и аспиранты кафедры АПУ), биографии которых включены в книгу «Выдающиеся выпускники и деятели Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина). 1886-2006». СПбГЭТУ, 2006.

1. Тимофеев Владимир Андреевич
2. Фатеев Александр Васильевич
3. Юргенсон Роберт Иванович
4. Вавилов Александр Александрович
5. Анисимов Владимир Иванович
6. Олейников Виктор Алексеевич
7. Федоров Степан Михайлович
8. Советов Борис Яковлевич
9. Яковлев Владимир Борисович
10. Волков Евгений Федорович
11. Бычков Юрий Александрович
12. Имаев Дамир Хабибович
13. Фомин Борис Федорович
14. Яковлев Сергей Александрович
15. Кутузов Олег Иванович
16. Шалыто Анатолий Абрамович
17. Яшин Александр Иванович
18. Терехов Валерий Александрович

Приложение 3. Об авторе

Яковлев Владимир Борисович – доктор технических наук, профессор (1978), заведующий кафедрой автоматики и процессов управления ЛЭТИ (1983–2002), декан вечернего факультета автоматики (1984–1997), заслуженный деятель науки и техники (1994), академик международных академий технологической кибернетики (1992) и естествознания (1996), заслуженный профессор СПб ГЭТУ (ЛЭТИ) (2003).

Научные интересы – теория нелинейных дискретных систем автоматического управления, методы автоматизированного исследования и проектирования сложных систем. Автор и соавтор более 250 печатных работ, среди которых три учебника по теории автоматического управления с грифом Минобразования, 17 учебных пособий, 10 монографий и 31 авторских свидетельств и зарубежных патентов. Основатель научной школы ЛЭТИ в области теории и практики многоканальных систем автоматического управления.

Подготовил как научный руководитель 47 кандидатов наук и как консультант семь докторов наук.

Научный руководитель отраслевых лабораторий Минприбора, Минсудпрома, АН СССР (1970 – 1991). Под его руководством выполнено более 80 НИР и ОКР для различных предприятий народного хозяйства. Научный руководитель международного исследовательского проекта комиссий Ес по программе INCO «COPERNIKUS» «Автоматизация электронного производства бескорпусных кристаллов» (1997–1999).

Председатель научно-методического совета по специальности 2101 «Управление и информатика в технических системах» (1984–2002), Координационного научно-методического совета по направлению 5502 «Автоматизация и управление» (1991–2002), Головного научного совета «Автоматика и системы управления» (1982–2002). Председатель специализированного совета по защитах докторских диссертаций (1982–2002), член экспертного совета ВАК по управлению, информатике и вычислительной технике (1983–1997). Председатель Ленинградской территориальной группы Национального комитета по автоматическому управлению (1983–1998).

Награжден орденами «Дружба народов» (1986) и «Почета» (1999).

Содержание

Предисловие.....	3
Глава 1. Довоенные и пятидесятые годы	5
1.1. Профессор В. А. Тимофеев: первый заведующий кафедрой автоматике и телемеханики	5
1.2. Специальность «Автоматика и Телемеханика»	11
1.3. Профессор А. В. Фатеев: второй заведующий кафедрой	14
1.4. Немного о кафедре 50-х годов	19
1.5. «Вавиловский подвал»	32
1.6. Об автоматическом регулировании и о научно-педагогических школах	39
1.7. О своих однокашниках и сослуживцах или чем мы занимались в 50-е годы на кафедре	47
1.8. О развитии автоматике и управления в ЛЭТИ	54
Глава 2. Шестидесятые годы	57
2.1. Первый Конгресс ИФАК и актуальные научные задачи	

начала 60-х годов по автоматике и управлению	57
2.2. Научные исследования на кафедре	64
2.3. Доцент А. А. Вавилов : ректор ЛЭТИ. Новые горизонты	78
2.4. Автоматизация и управление в ЛЭТИ	84
2.5. Научно-методический совет по специальности: выход на Всесоюзный уровень	93
Глава 3. Семидесятые годы	111
3.1. Новые времена, новая кафедра, новая специальность, новые достижения	111
3.2. Кафедры по специальности «Автоматика и телемеханика» в вузах СССР	120
3.3. Ленинградская территориальная группа Национального комитета по автоматическому управлению.....	135
3.4. Связи с научно-производственными объединениями: базовые кафедры, отраслевые лаборатории	140
3.5. Избрание А. А. Вавилова членом-корреспондентом АН. Новое имя кафедры	146
3.6. О моих друзьях. О тех, с кем я работал	152
3.7. О связях кафедры с ведущими вузами, научными коллективами и учеными	184
Глава 4. Восемидесятые годы	203
4.1. Заседание отделения механики и процессов управления в ЛЭТИ.....	203
4.2. Бум интеграции и гибкости	208
4.3. Ректорат ЛЭТИ	213
4.4. О научных направлениях и достижениях	219
4.5. Рождение новой кафедры	229
4.6. Профессор В. Б. Яковлев: четвертый заведующий кафедрой	231

4.7. Целевая интенсивная подготовка специалистов и связи с промышленностью	238
4.8. Юбилей кафедры: итоги и горизонты	241
4.9. Научные исследования в ЛЭТИ по автоматизации и управлению производством	256
4.10. Мои научные поездки	262
4.11. Перестройка: проблемы образования и кафедры	268
Глава 5. Девяностые годы, начало нового века и тысячелетия	283
5.1. Трудная пора выживания	283
5.2. Информатизация специальности и новые задачи	292
5.3. Социальный рыночный заказ	296
5.4. Несмотря ни на что... ..	302
Послесловие	311
Приложение 1.	313
Приложение 2.	314
Приложение 3.....	314