



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

К. М. СОБОЛЕВСКИЙ,

ветеран Института,
бывший заведующий отделом методов электрических измерений,
ученый секретарь Института с 1974 по 1992 г.

Электрические измерения (или электрометрия) составляли в дни создания СО АН СССР тот начальный стержень, который был закреплен уже в самом названии нового института и в его исходной научной структуре. Это предопределилось объективным и субъективным факторами. Первый - электричество тогда было уникальным средством в задачах получения информации об объектах и процессах, ее целесообразного преобразования и гибкого использования для воздействия на эти объекты или процессы, в том числе на управление ими (автоматика!). Второй - электрические измерения были областью, которой основатель Института автоматизации и электрометрии СО АН СССР владел! Достаточно напомнить, что он еще как инженер научно обосновал (1933) проблему развития телеметрии в нашей стране (на основе электрических средств!) и решил ряд других электрометрических задач (больше двадцати печатных научных работ!), за что ему в 1939 г. (т.е. в возрасте 32 лет) была (без защиты диссертации!) присуждена ученая степень кандидата технических наук и присвоено ученое звание профессора. И именно он, через знаменитый журнал "Электричество", обосновал (1949 г.) ту классификацию методов элект-

рических измерений, которая действенна и сегодня. Методы электрических измерений стали весомой компонентой в тематике "карандеевских" конференций, созывавшихся в Новосибирске Институтом. А книга наших избранных трудов, изданная в СО АН СССР к 60-летию К. Б. Карандеева, неслучайно названа "Проблемы электрометрии".

В исходную научную структуру ИАиЭ СО АН входил отдел методов электрических измерений. Его сначала возглавлял директор Института К.Б.Карандеев. В дальнейшем, сохраняя за собой особое научное курирование отдельных работ Отдела, Константин Борисович доверил научно-организационное руководство этим отделом сначала доктору технических наук А.Л.Грохольскому (приглашенному к нам из новосибирского СНИИМа), а затем (после отъезда Грохольского в Киев, 1966 г.) своему ученику ст.н.с. К.М.Соболевскому. Причастными к электрическим измерениям были и другие "первоначальные" отделы Института - прежде всего, отдел автоматического контроля (руководитель М.П.Цапенко), отдел первичных измерительных преобразователей (заведующий Л.Д.Гик), отдел корреляционных измерительных систем (руководитель - Б.С.Синицын)

и отчасти отдел электрических цепей (д.т.н. В.П.Сигорский). Весьма активно электрометрия развивалась и в отделе геофизического приборостроения - шефство над ним сохранял за собой директор, а заведующим был к.т.н. Л.Я.Мизюк, а затем Г.А. Штамбергер. Кстати, здесь в создании электроизмерительного автомата для производственной сортировки электрических бумажных конденсаторов участвовал выпускник НЭТИ м.н.с. Б.А.Швецов (ныне знаменитый в Академгородке заслуженный работник культуры России), а схему квазиуравновешенной компенсационной электроизмерительной цепи (для аппаратуры аэроэлектроразведки) соизобрела его жена, выпускница НЭТИ, м.н.с. Э.П.Швецова (ныне известная в Академгородке общественная активистка).

Большой вклад Института в электрометрию отражен в монографиях: К.Б. Карандеев и Г.А. Штамбергер "Обобщенная теория мостовых цепей переменного тока". (Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1961 г.); К.Б.Карандеев "Специальные методы электрических измерений". (М.-Л., Госэнергоиздат, 1963 г.); Ф.Б. Гриневич "Автоматические мосты переменного тока". (Новосибирск, РИО СО АН СССР, 1964 г.); "Электрические методы автоматического контроля" / К.Б. Карандеев, Б.В.Карпюк, А.Н.Касперович, Б.М.Пушной, В.И.Рабинович, Б.С.Синицын, П.Е.Твердохлеб и М.П.Цапенко, под редакцией К.Б. Карандеева (М.-Л., "Энергия", 1965 г.); "Дискретная измерительная корреляционная система" / А.Н.Домарацкий, Л.Н.Иванов, Е.Н.Карышев и Б.С.Синицын (1965 г.), "Высокочувствительные измерительные усилители" / Л.Д.Гик, А.Г. Козачок, В.М.Кунов и Ю.А.Щепеткин, под редакцией К.Б.Карандеева (1970 г.), "Автоматический контроль электрических конденсаторов" / К.Б.Карандеев, Ф.Б.Гриневич, К.М.Соболевский, В.П.Шульц, Т.Н.Мантуш, М.А.Ахмаметьев, Е.А.Ковалев и Б.Н.Панков, под общей редакцией К.Б.Карандеева (1972 г.), Р.Д.Баглай "Усиление слабых сигналов произвольной формы". (1965 г.), Л.Д.Гик "Измерение ускорений" (1966 г.), А.Л.Грохольский "Измерители добротности - куметры" (1966 г.), В.С.Соболев и Ю.М.Шкарлет "Накладные и экранные датчики (для контроля методом вихревых токов)". (1967 г.) (Новосибирск, "Наука", Сиб. отд.); К.Б.Карандеев, Ф.Б.Гриневич и А.И.Новик "Емкостные самокомпенсированные уровнемеры" (Библиотека по автоматике, вып. 195), Б.И.Пучкин "Приклеиваемые тензодатчики сопротивления" (Библиотека по автоматике, вып. 207) (М.-Л., "Энергия", 1966 г.); "Быстродействующие электронные компенсационно-мостовые приборы" / К.Б. Карандеев, Ф.Б.Гриневич, А.Л.Гро-

хольский, К.М.Соболевский, В.И.Никулин и Е.Е.Добров и "Трансформаторные измерительные мосты" / Ф.Б.Гриневич, А.Л.Грохольский, К.М.Соболевский и М.П.Цапенко, под общей редакцией К.Б. Карандеева (М., "Энергия", 1970 г.). Да и докторские диссертации первого десятилетия, не говоря уже о многих кандидатских, имели в основном такую же направленность: "Автоматические мосты переменного тока" (Ф.Б.Гриневич); "Создание и исследование автоматических цифровых измерительных систем и их элементов" (М.П.Цапенко); "Принципы построения и элементы общей теории измерительных цепей для аэроэлектроразведки" (Г.А.Штамбергер).

Не могу не отметить результаты по электрометрии, достигнутые лабораторией компенсационных методов измерений (под руководством И.Ф.Клисторина) (эта лаборатория, также предусмотренная сначала в отделе методов электрических измерений, со временем стала ядром отдельного отдела - дискретных измерительных устройств). Здесь все началось с кандидатской диссертации С.Т. Васькова. А затем разрабатываемые И.Ф.Клисториним и плеядой его учеников (Н.И.Гореликовым, В.М.Беловым, А.М.Ковалевым, Ю.Ф.Чусовковым, И.И.Коршевером, Г.Г.Матушкиным, Г.М.Собстелем и др.) принципы построения цифровых вольтметров действующего значения напряжения были убедительно воплощены в НИР "Волгарь" и "Волна" и защищены (1968 г.) докторской диссертацией И.Ф. Клисторина, стали основой для нескольких последующих кардинальных достижений Института: состоялся (по приглашению главы и за счет фирмы "Такэда-Рикен") деловой визит Ю.Е.Нестерихина, И.Ф.Клисторина, А.М.Ковалева, А.Г. Козачка, Б.И. Пучкина и официального представителя Президиума СО АН СССР в Японию; в интересах космонавтики по специальному заданию Правительательства эффективно выполнена НИР "Корт" - за этот особо важный результат наши сотрудники А.М.Ковалев, В.М.Белов, Г.М.Собстель и М.А.Жуланов были удостоены орденов (двое) и медалей (двое); в сотрудничестве с лазерно-оптической лабораторией (В.П.Коронкевич) ученикам Ильи Филипповича (А.М.Щербаченко, В.П.Кирьянову и другим) удалось рекордно быстро создать цифровые измерители перемещений ИПЛ-1 и ИПЛ-2 (они стали основой перевооружения многих отраслей науки и промышленности СССР); - лаборатория А.М.Ковалева (созданная в отделе Клисторина) победила во всесоюзном конкурсе разработчиков отечественных дисплеев (конкурс проводился Комиссией СМ СССР). Новизна этих и других научных

результатов была подтверждена сотней авторских свидетельств на изобретения и зарубежными патентами.

Остановлюсь теперь на некоторых из тех работ отдела методов электрических измерений, к которым я имел непосредственное отношение. К.Б.Карандеев и заведующий (с февраля 1958 г.) первой в Институте научной лабораторией (мостовых методов измерений) Ф.Б.Гриневич уже в 1959 г. внедрили на одном из новосибирских радиозаводов созданный ими автомат для разбраковки электролитических конденсаторов (таких автоматов со временем стало шесть, и завод использовал их больше полутора десятка лет!); а в 1960 г. здесь был спроектирован многопараметровый контрольно-сортировочный автомат - первая реальная измерительно-информационная система (ИИС) (в разработке проекта логического узла системы участвовал м.н.с. Т.Н. Мантуш).

Но Ф.Б. Гриневич постоянно в Новосибирске работал недолго его решением М.А. Лаврентьева, по рекомендации К.Б. Карандеева, в удовлетворение просьбы Академии наук Кирг. ССР) в 1961 г. прикомандировано в Институт автоматизации АН Кирг.ССР (в г. Фрунзе), как заведующего новой лабораторией Отдела - лабораторией специальных методов измерений (во Фрунзе эта лаборатория нашего Института работала только по 1966 г., из-за приглашения Гриневича на работу в Киев, в АН УССР). Лаборатория мостовых методов измерений - со всеми задачами и обязательствами (включая спроектированный автомат для сортировки слюдяных конденсаторов) - была доверена мне. В составе этой этой лаборатории трудились тогда: м.н.с. М.А.Ахмаметьев, Е.А.Ковалев (ветеран войны), Т.Н.Мантуш, А.А.Ораевская, Б.Н.Панков, А.К.Пудовкин (выпускник НЭТИ, ветеран трудового фронта в годы войны) и В.П.Шульц (приезжавший еще в качестве студента НЭТИ к Гриневичу во Львов на преддипломную практику по электрическим измерениям), инженеры О.В.Ковалева и Р.М.Мазитова, электромеханики Г.Г. Платонов (работавший с Гриневичем еще во Львове), М.К. Глухов (герой войны), Ю.П.Каргопольцев и В.Н.Кузьменко, механики Н.Ф.Балынец (земляк Гриневича), Н.Т.Ивченко, М.З. Исаков и Г.Г.Панов, старшие лаборанты Л.И.Андрианова (ветеран войны), Г.И.Белогрудов, Н.Д.Пушная и И.М.Романова и лаборант И.С.Дудкевич.

Прежде всего, в нашей лаборатории мы выполнили ответственнейшее социалистическое обязательство Института (оно числилось как одно из обязательств Новосибирской области к XXII съезду КПСС) - изготовленный лаборато-



В. И. Никулин;
со временем - первый директор Сибирского НИИ оптических систем.



Б. Н. Панков

рией и "доведенный до ума" автомат многопараметрового контроля и сортировки слюдяных конденсаторов (на фото, приведенном в этой книге на странице 14 - очередная лабораторная проверка работоспособности автомата) стал надежно работать непосредственно в сборочном цехе Новосибирского завода радиодеталей, о чем завод выдал официальный документ. А мне доводка автомата "до ума" хорошо запомнилась, потому что "выжимание" обещанной и требовавшейся нам повышенной точности из его мостового измерительного узла заставило меня вечерами жаркого лета 1961 г. подменять ответственных исполнителей этого узла Е.А.Ковалева и Г.Г.Платонова, засиживаться допоздна (было задето и мое персональное инженерное амплуа, как специалиста-электроизмерителя!). Наш автомат, в качестве примера реальной ИИС, приведен К.Б.Карандеевым в Вестнике АН СССР и в специальном выпуске журнала "Наука и жизнь", посвященном Сибирскому отделению АН СССР (по следам визита в Академгородок главы советского государства (в том же выпуске в дополнение к статье К.Б.Карандеева помещена и моя статья). По моей докладной за созданный и внедренный на Заводе автомат директор Института премировал тогда почти весь большой коллектив моей лаборатории.

Внедряемость автомата этим не исчерпалась, Институт предполагал его внедрить на более 50 радиоэлектронных предприятиях СССР. Мы составили добротный научно-технический отчет по автомату (несколько сот страниц!), разослали его (по решению главного инженера И.Ф.Ивлева, отвечавшего за конструкцию автомата) множеству потенциально заинтересованных предприятий и организаций (включая главк министерства), с приложением полного комплекта электрических схем и конструктивных чертежей. Одновременно постоянно отслеживалась работа экземпляра, внедренного на новосибирском

заводе (со временем его расчленили по отдельным контрольно-измерительным узлам, размещенным в разработанной заводом автоматической линии; замечу, кстати, что один из таких узлов, названный заводчанами "мост Мантуша", через несколько лет я увидел работающим в этой линии). Автомат позволил нашей лаборатории представить ряд заявок на изобретения (небезуспешных!) и нацелить сот-рудников-исполнителей (В.П.Шульца, Т.Н.Мантуша, М.А.Ахмаметьева и Е.А.Ковалева) на подготовку кандидатских диссертаций. В 1966 г. такие диссертации были защищены (под руководством Гриневича): "Некоторые вопросы автоматического контроля и нормирования электрических конденсаторов" (В.П.Шульц; ему в его научно-исследовательской работе неоценимо помогали талантливые инженеры Г.С.Еременчук и Ю.Я.Шагалов) и "Исследование способов и устройств логической обработки данных при автоматическом контроле и сортировке конденсаторов по электрическим параметрам" (Т.Н.Мантуш; изготавливать и настраивать логические цепи и другие радиоэлектронные узлы ему активно помогал Ю.П.Каргопольцев).

Автомат как внедренный агрегат стал также решающим фактором в защите Ф.Б.Гриневичем докторской диссертации в 1963 г., когда центральное достижение претендента на степень (экстремально-модуляционные мосты!) еще не было достаточно завершенным. Научный отчет по автомату стал затем основным материалом при написании нами монографии "Автоматический контроль электрических конденсаторов". Наконец, при получении Институт в 1968 г. своего первого (и единственного в первом десятилетии!) диплома 1-й степени ВДНХ СССР Комитет выставки оговорил особо, что пять из десяти присужденных Институту бронзовых медалей (наряду с одной Золотой - за весь наш экспонат, к награждению которой нами было обоснованно рекомендован К.Б.Карандеев!) предназначены создателям автомата!

Но "прокол" все же случился. Когда, не дождав-шись известий о всесоюзном внедрении автомата в промышленность, мы были командированы за сведениями в главк, то начальник главка встретил нас (со мною были Т.Н.Мантуш и Б.Н.Панков) следующей укоризной: "Ну кто-же так делает! Главк разослал запрос потенциально заинтересованным предприятиям и получил в ответ сообщения о том, что централизованное обеспечение им не требуется, поскольку они уже заканчивают изготовление автомата собственными силами - по схемам и чертежам, полученным от Институ-

та!". Это было для Института серьезным и незабываемым уроком.

С конца 1962 г. состав нашей лаборатории существенно изменился: четверых квалифицированных механиков я отдал общеинститутские макетные мастерские (в обмен на это И.Ф.Ивлев гарантировал мне первоочередно обеспечивать заказы лаборатории, в частности, по автомату); м.н.с. А.К.Пудовкин попросился в особую молодежную группу по автоматизации парогазовой установки академик С.А.Христиановича (замечу, что в той группе оказались тогда и два других будущих сотрудника отдела и моих подшефных - В.И.Никулин и Е.Е.Добров, причем Евгений Евгеньевич в ранге руководителя группы); двух старших лаборантов Н.Д.Пушную и И.М.Романову, экономистов по образованию, руководство Института сочло целесообразным (я не возражал) перевести в плановый отдел в помощь Ф.Т.Беляевой, чтобы наладить в Институте работу по подсчету экономической эффективности внедрения наших разработок (прежде всего, по электрическим измерениям); электромеханик Г.Г.Платонов перешел на работу в Дом ученых, где некоторое время был главным инженером; инженера Р.М.Мазитову перевели в отдел Б.И.Пучкина (здесь она в соавторстве с Борисом Ивановичем и с Верой Николаевной Охотской написала оригинальную монографию по бионике!); В.П.Шульц, Т.Н.Мантуш и Ю.П.Каргопольцев по моему предложению образовали отдельную новосибирскую группу лаборатории специальных методов измерений, руководимой Гриневичем). Конечно, в нашей лаборатории появились новые кадры: м.н.с. В.А.Красиленко, инженер И.С.Болдырева и молодой электромеханик В.С.Семеняхин.

Несколько слов о первом моем самостоятельном результате работ в области электрометрии. Мы предложили, разработали, создали и внедрили на подмосковном радиозаводе (в г. Павлово-Посаде) и представили на ВДНХ СССР первый в стране квазиуравновешенный измерительный мост повышенной точности (до того считалось, что квазиуравновешенные мосты могут обеспечивать лишь сравнительно невысокие точности). Ответственным за работу был Борис Николаевич Панков (приведенный на фото тех лет выпускник МАИ, рекомендованный академиком Б.Н.Петровым в наш Институт к ст.н.с. Б.Н.Девятову и уже от него переведенный в лабораторию Гриневича, а в ней - в группу Соболевского); А.А.Ораевская внесла в работу большой творческий вклад, а М.К.Глухов со всем присущим ему умением монтировал и настраивал прибор. Медалью ВДНХ были награждены в 1964 г.: серебряной -

Соболевский и бронзовыми - Б.Н. Панков и А.А.Ораевская; М.К.Глухов был утвержден участником ВДНХ (в том же году серебряную и две бронзовые медали ВДНХ получили также Гриневиц, как научный руководитель, Добров и Никулин за новый прибор, созданный с использованием автокомпенсационного принципа).

Затем последовало создание под руководством А.Л.Грохольского и моим быстродействующего дистанционного измерителя изменений емкости и тангенса угла потерь емкостного датчика, подвергаемого облучению в нестационарном атомном реакторе (ответственным исполнителем стал В.И.Никулин, закончивший свою работу в группе автоматизации ПГУ и переведенный по моему предложению в лабораторию Анатолия Леонардовича, так как стало ясно, что решение будет нами достигнуто на основе автокомпенсационной измерительной цепи. НИР под названием "Мера", выполнявшаяся по Постановлению ЦК КПСС и СМ СССР в интересах челябинского предприятия п.я. 150 (заказчик) и Института атомной энергии им. Курчатова, была завершена нами в срок (1965 г.) и с требуемым результатом (прибор ИПК). На ее основе по ходатайству академика В.В.Воеводского мы сделали уже упрощенный вариант (ИПК-2) для В.В.Болдырева (в ИХКГ СО АН), позволивший там экспериментально подтвердить существование отрицательных радикалов в определенных специфических химических реакциях (этот вариант был в 1966 г. удостоен Почетной грамоты Президиума СО АН за лучшую внедренную в практику работу!). Потом по просьбе, через СОАН-овский "Факел" мы изготовили (1968 г.) и передали по назначению еще одну модификацию (ИПК-3). А затем (1970г.) нами был создан универсальный вариант, ИПК-70, демонстрировавшийся на очередной выставке разработок СОАН, на который Институт получил много заказов. Эти результаты отражены в нашей монографии "Быстродействующие электронные компенсационно-мостовые приборы" (см. выше). В.И.Никулин блестяще защитил (1970 г.) под научным руководством А.Л.Грохольского (находившегося уже пятый год в Киеве!) и моим очень добротную кандидатскую диссертацию (во время защиты эту работу в кулуарной беседе особенно хвалил один из замов по науке Института теплофизики СО АН, профессор, доктор наук, увы, фамилию сейчас не помню; услышавший об этом от меня А.Г.Козачок засмеялся и пояснил мне, что в ИТФ также нуждаются в приборе типа ИПК).

В нашей лаборатории Е.А.Ковалев и помогавшая ему И.С.Болдырева разработали, взяв

за основу электроизмерительный мост из автомата для сортировки слюдяных конденсаторов, несколько новых агрегатов - для контроля и сортировки конденсаторов по температурному коэффициенту емкости. Проект одного из них был принят к реализации нашим местным заводом п.я. 100 (лаборатория получила за этот результат, как за победу в соцсоревновании Почетную Грамоту нашего Советского райкома), а один из результатов (в виде авторского свидетельства на изобретение) был получен совместными усилиями Института (авторы здесь: Соболевский, Ковалев и Болдырева) и ленинградского ПО "Позитрон". (К сожалению, с талантливым инженером Е.А.Ковалевым случилось тяжелое несчастье, что не помешало ему защитить кандидатскую диссертацию под моим руководством).

Но не следует забывать и о лабораториях Гриневица и Грохольского. В своей фрунзенской лаборатории Феодосий Борисович довел до блестящей защиты свою докторскую диссертацию по электрометрии (о чем уже упоминалось); кандидатские диссертации под его руководством защитили (1965 г.) А.И.Новик ("Емкостные самокомпенсированные уровнемеры") и А.В.Чеботарев ("Методы построения и схемы цифровых экстремальных мостов переменного тока"); в 1965 г. лаборатория специальных методов измерений завершила разработку первого в Советском Союзе (да и в мире!) цифрового экстремального моста (об этом результате М.А.Лаврентьев сказал в том году как о главном в СО АН!). А из результатов лаборатории Анатолия Леонардовича важнейшим можно назвать создание высокоточного электроизмерительного емкостного моста с оригинальным несложным четырехэлектродным образцовым конденсатором по Лэмпарду (эту разработку Э.Л.Кашеев в 1974 г. блестяще защитил в Киеве под научным руководством Грохольского как кандидатскую диссертацию).

Тогда в нашей лаборатории под моим руководством кандидатскую диссертацию "Исследование методики синтеза структур квазиуравновешенных измерительных цепей" защитил (1967 г. в НЭТИ (при большой поддержке К.Б.Карандеева) Владимир Андреевич Красиленко, а мой студент-дипломник с кафедры "Автометрия" в НГУ отлично защитил работу по обобщенному анализу погрешностей электроизмерительных схем уравнивания (эту нашу работу опубликовал журнал "Автометрия"). Пришло и приятное известие: по представлению Ф.Б.Гриневица, за участие в разработке цифровых мостов переменного

тока троих из новосибирцев, Т.Н.Мантуша, Б.Н.Панкова и меня, Центральное Правление НТО "Приборпром" СССР им. Вавилова наградило (вместе с К.Б.Карандеевым и киевлянами) своей Почетной Грамотой. Но "сваливается" на нас, новосибирских "мостовиков" и новая срочная работа - разработать электроизмерительные мостовые цепи, соответствующие специальному требованию-заданию стран СЭВ; с этой работой мы справились - полдесятка новых мостовых цепей предложены нами на уровне изобретений и отправлены Институтом по назначению - в Киев, в распоряжение Ф.Б.Гриневица.

Последнее дало основание представить нами к защите (1968 г.), уже под совместным научным руководством Гриневица и Соболевского, кандидатские диссертации М.А.Ахметьева ("Способы построения и схемы аналоговых экстремально-модуляционных автоматических мостов") и Е.Е.Доброва ("Компенсационно-мостовые измерительные цепи переменного тока с автоматическим уравниванием") (на приведенном фото Т.Н.Мантуш, М.А.Ахметьев, Е.Е. Добров, Э.Л.Кашеев, К.М.Соболевский и Л.А.Брюхов - см. ниже - по пути из ВЦ СО АН, после защиты диссертаций Ахметьевым и Добровым).

Еще один мой ученик - Станислав Михайлович Казаков - по развиваемой нами электрометрической тематике подготовил диссертацию ("Некоторые вопросы раздельного измерения параметров комплексных величин методами уравнивания"), научным руководителем стал К.Б.Карандеев (диссертация защищена в конце 1969 г.).

При чтении моих воспоминаний у читателя естественно возникнет вопрос: "А что же Собо-

левский, почему не состоялась его докторская диссертация?". Поэтому уместно сказать следующее. В 1966 г., когда завершалась подготовка к печати коллективной монографии "Автоматический контроль электрических конденсаторов" (см. выше), подводившей итог восьмилетних исследований лаборатории с весомым моим участием, уже все это К.Б.Карандеев посчитал достаточным для оформления мною докторской диссертации и до своего ухода с поста директора предложил Ученому совету Института утвердить мне сформулированную мною тему диссертации "Обобщенный анализ и основы синтеза электроизмерительных цепей уравнивания". (Сейчас научных печатных работ в этой области у меня восемь "солевых" и больше сотни в соавторстве, в том числе больше сорока авторских свидетельств на изобретения и четыре монографии, но и тогда было тоже немало). И Совет в июле 1967 г. тему мне утвердил. Предполагалось, что после моего возвращения из небольшого очередного отпуска я получу шестимесячный творческий отпуск, чтобы к весне 1968 г. быть готовым к защите докторской диссертации (одновременно с И.Ф.Клисториним). Народнохозяйственную значимость диссертации потенциального доктора технических наук К.Б.Карандеев дальновидно обеспечивал затребованной им особой публикацией в "Автометрии" моей солевой статьи "Методы и устройства автоматического контроля конденсаторов (обзор)", в которой по его настоянию подчеркнуто, что на решение проблемы "был направлен и цикл исследований, которые проводились в 1959 - 1966 г. в Институте автоматики и электрометрии СО АН СССР под научным руководством чл.-кор. АН



СССР К.Б.Карандеева, д.т.н. Ф.Б.Гриневича" и моим. Но я (увы!) самолично добился от нового директора, Ю.Е.Нестерихина, отзыва меня из моего начавшегося творческого отпуска ради общих дел, которые я считал тогда более важными, чем моя диссертация, хотя Юрий Ефремович был противоположного мнения. А потом пошло все, как пошло, видимо, мне не хватило требовавшейся твердости характера...

В 1970 г. В.И.Никулин и я очень помогли Ю.Е.Нестерихину и А.М.Искольдскому (в интересах их деловых взаимоотношений с Новосибирским приборостроительным заводом им.Ленина НПЗ), экспериментально доказав, что электрическими измерениями с помощью специального накладного концентрического трехэлектродного емкостного датчика можно определить такую важную характеристику электронно-оптического преобразователя (ЭОП), как качество внутреннего диэлектрического слоя ЭОП, без разрушения ЭОП. Это позволило заменить применявшийся выборочный разрушающий контроль этих дорогостоящих изделий стопроцентным неразрушающим контролем.

Разработку и исследование указателей измерительных состояний (применительно к разделному измерению параметров комплексных электрических величин) в 1971 г. защитил как кандидатскую диссертацию мой аспирант Виктор Николаевич Сумительнов. А моему аспиранту-заочнику Геннадию Петровичу Луговому, военпреду на НПЗ, удалось расширить возможности сверхбыстрого дистанционного измерения электрических параметров диэлектриков, подвергаемых нестационарному облучению, до принципиально достижимой границы, вплоть до десятка мегагерц; благодаря этой нашей работе (подготовленной и одобренной в Институте в виде диссертации Лугового, хотя и не защищавшейся в силу объективных и субъективных причин, но ставшей известной специалистам в Киеве, Ленинграде и Томске) Институт получил важные авторские свидетельства на изобретения (авторы - Г.П.Луговой и К.М.Соболевский) совместно с НПЗ.

В лаборатории и руководимом мною отделе были и другие разработки по электрическим измерениям на благо народного хозяйства Страны, в том числе и ради самой Академии наук. Были сформулированы принципы разделного измерения параметров трехэлементных электрических двухполюсников (С.М.Казаков, С.П.Новицкий и К.М.Соболевский); на этой основе Станислав Поликарпович под моим научным руководством блестяще защитил (1973 г.) кандидатскую диссертацию в

Москве (на защите наш результат академик А.Н.Фрумкин назвал выдающимся прорывом в электрохимии) (а сейчас, как д.т. н. и профессор, С.П.Новицкий является в НГТУ членом диссертационного совета, на котором защищались и наши претенденты на докторскую степень. Реализованы в рамках НИР "Евразия" цифровые широкополосные измерители параметров катушек индуктивности (Б.Н. Панков, Т.Н. Мантуш, С.М.Казаков, Л.А.Брюхов, О.А.Лужецкая и др.); на этой основе уже в 1983 г. В.Э.Бутт блестяще защитил в Киеве (у Ф.Б.Гриневича) подготовленную под руководством Б.Н.Панкова (практически факультативно, так как официальная тематика стала уже не электроизмерительной) кандидатскую диссертацию "Широкополосные трансформаторные измерительные цепи с компенсацией погрешности операционными устройствами". Была изыскана возможность эффективного измерения нелинейных параметров электрических цепей (Р.Д. Баглай, воплощено в НИР "Нелинейность"). Найден отечественный вариант счета кровяных частиц (Соболевский и М.А.Ахмаметьев в сотрудничестве с Л.А.Анриановым, особая тема "Каултэр"). Среди многих "потребителей" новейших наших научных результатов по электрическим измерениям особого упоминания заслуживают Институт гидродинамики им. Лаврентьева (А.А.Дерibas), Институт физики им. Киренского (академик К.С. Александров), Институт химии твердого тела и переработки минерального сырья (Р.Ю.Бек) и Институт цитологии и генетики СО АН СССР, московские Институт химической физики им. Семенова (академик Н.С.Ениколопов), Институт электрохимии им.Фрумкина и Институт автоматики и телемеханики (технической кибернетики) АН СССР, киевские Институт электродинамики АН УССР (академик Ф.Б. Гриневич) и завод "Точэлектроприбор", а также наш НПЗ им.Ленина. И лаборатория мостовых методов измерения на особых началах была сохранена даже после введения Ю.Е.Нестерихиным (в 1972 г.) принципиально новой структуры Института; и только в марте 1974 г., по моей инициативе была расформирована, как сполна выполнившая возложенные на нее в ИИЭ задачи.

А для экзотики добавлю, что в 70-е гг. даже в лаборатории А.М.Искольдского адекватная информация в экспериментах по электрическому взрыву проводников была получена также (А.П.Байковым, без участия лаборатории мостовых методов измерения) с помощью разработанного физиком оригинального электроизмерительного частотонезависимого квазиуравновешенного моста!