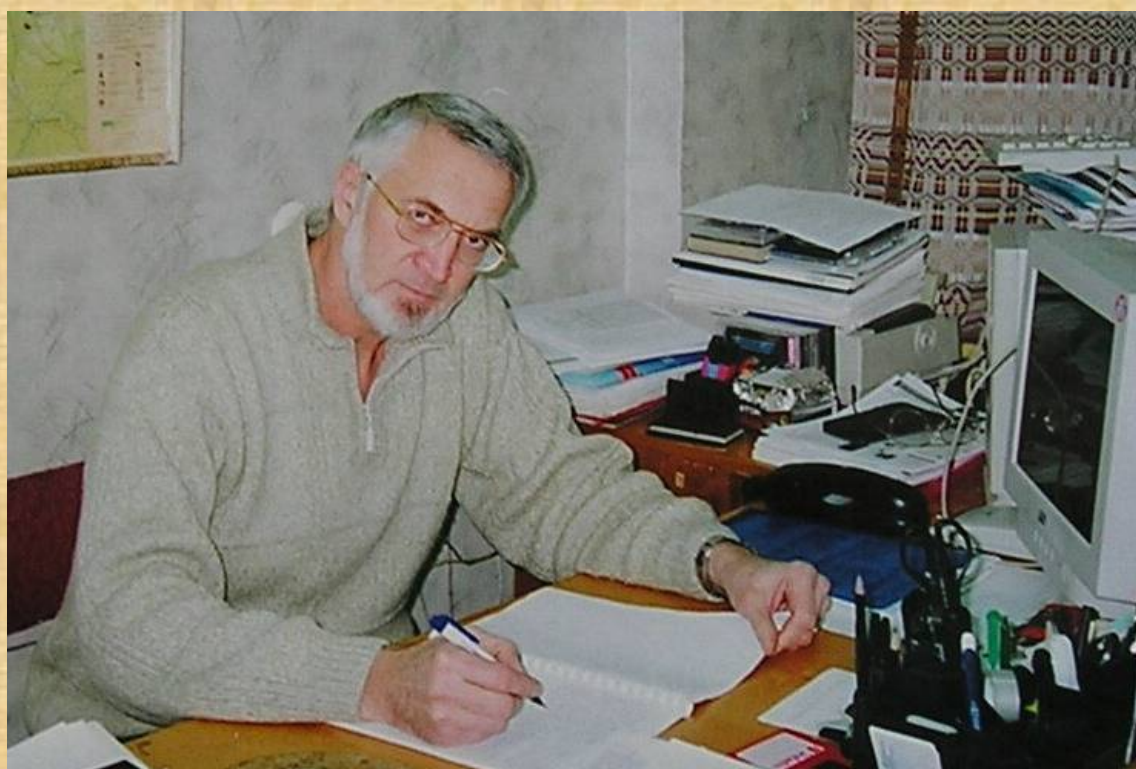


Гуртовцев А.Л.

**МОЯ ЖИЗНЬ В
ЭНЕРГЕТИКЕ:
1981-2009**



2018

Гуртовцев А.Л.

**МОЯ ЖИЗНЬ В
ЭНЕРГЕТИКЕ:
1981-2009**

*(Автобиографическая повесть с научно-
техническим уклоном)*

*О “кузнице” первых АСКУЭ
в СССР*

Минск Интернет-издание

2018

Аннотация

Гуртовцев А. Л.. Моя жизнь в энергетике: 1981-2009/ Автобиографическая повесть с научно-техническим уклоном. – Мн., Интернет-издание, 2018. - 23 стр.(формат А4), 11 фотографий.

Автору повезло создавать первые в СССР **серийные микропроцессорные системы ИИСЭЗ/4** (**И**нформационно-**И**змерительные **С**истемы учета и контроля **Э**лектроэнергии) и АСКУЭ на их основе. Эти устройства и системы стали истоком для последующих АСКУЭ различных производителей и видов, широко используемых сегодня во всех сферах деятельности человека, связанных с производством, хранением, передачей, распределением и потреблением электроэнергии и энергоносителей. 28-летний глубокий и разносторонний опыт автора по созданию, применению и исследованию АСКУЭ, отраженный почти в 250 работах, опубликованных на протяжении 1981-2009 гг. в ведущих научно-технических журналах СССР, России, Беларуси и Украины, получил широкое признание в научном мире. Кроме того, автор лично создал и сдал “под ключ” около 40 АСКУЭ на промышленных предприятиях и в энергосистемах СССР и СНГ, а также участвовал в разработке многих отраслевых документов по АСКУЭ. Как известно, техника уходит вперед, и прошлые результаты постепенно стареют, становясь лишь фактом истории. Тем не менее, многие мысли и идеи автора, касающиеся создания надежных цифровых АСКУЭ, развития их метрологии и эффективного использования для управления электрической нагрузки энергосистем еще не реализованы или находятся в начальной стадии своей эволюции. Более того, многие метрологические решения для цифровых АСКУЭ, предложенные в свое время автором, продолжают ожесточенно оспариваться представителями ортодоксальной, традиционной, аналоговой метрологии, не желающими стать творцами глобального перехода к цифровому миру. Автор надеется, что его мысли и подсказки в этом направлении найдут своего молодого читателя и окажут ему посильную помощь в решении стоящих перед ним задач, а личный опыт автора в области научно-технического творчества будет полезен и интересен большому кругу ученых и инженеров из различных областей науки и техники.

МОЯ ЖИЗНЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ: 1981-2009

Гуртовцев Аркадий Лазаревич,
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник,
Отличник и Почетный работник Белорусской энергосистемы

“Энергетика - отрасль жизнеобеспечения общества, которая производит энергию не из пустоты, не из ничего, а выделяет ее с помощью технических средств из природных источников энергии. Энергетика начинается с костра первобытного человека и заканчивается наземными и космическими электростанциями и энергоустановками. Вся история человеческого общества - это история борьбы за новые источники энергии, за повышение выработки и потребления энергии. Современное общество без развития энергетики обречено на деградацию и вымирание, но из всех областей экономики энергетика умирает последней...”

Г.А.Л.

Период в двадцать восемь лет моей работы в энергетике целиком и полностью связан с одной и той же лабораторией учета электрической энергии (УЭЭ) одного и того же института, который вначале назывался Белорусским филиалом Энергетического института им. Г.М.Кржижановского (**БелЭНИИ**), позже - Западным филиалом Всесоюзного теплотехнического института им. Ф.Э.Дзержинского (**ЗапВТИ**), еще позже - Белорусским теплоэнергетическим институтом (**БелТЭИ**), а ныне - НИПРУП “БЕЛТЭИ”. Но, несмотря на то, что мое рабочее место постоянно находилось в одной лаборатории, на одном и том же этаже, в одном и том же здании, моя многолетняя работа в области автоматизированного учета электрической энергии и энергоносителей оказалась связанной не только со всеми регионами Беларуси, ее энергосистемами и промышленными предприятиями, но со многими энергосистемами, предприятиями, институтами и фирмами-изготовителями приборов учета России, Украины, Казахстана, Прибалтики и ряда зарубежных стран.

Пролог. Моя жизнь до и вне энергетики: 1948-1981

Я родился **1 мая 1948 г.**, днем, после первомайского парада и демонстрации, в г.Минске, в семье учителей. Моя мать, **Гуртовцева Екатерина Владимировна**, уроженка Брянской области России, преподавала в школе историю и обществоведение, а отец, **Рабинович Лазарь Исаакович**, уроженец Полтавской области Украины, - химию, физику, электротехнику и астрономию. Мои родители встретились и познакомились в Минске, где до войны, в 30-х годах, окончили Белорусский государственный университет (**БГУ**). Таким образом, во мне причудливо соединились корни двух великих народов - русского и еврейского, а также трех великих братских славянских стран - России, Украины и Беларуси (*сегодня западный мир всеми силами стремится разрушить, разделить историческое единство восточных славян, но это им не удастся сделать*).

С детства я был любопытствующим пареньком, много читал, многим интересовался, активно занимался спортом (*шахматами, большим теннисом, легкой атлетикой, баскетболом*), участвовал и был в призерах районных и городских школьных олимпиад по физике и математике, строил различные физические приборы (*например, автомат для продажи конфет: посетитель опускал в монетоприемник 2 коп, и из ящика “выскакивала” ириска*) и участвовал в технических выставках. В 16 лет пошел работать **на завод монтажником радиоаппаратуры**, а через год, в 1965 г., **окончил с серебряной медалью школу рабочей молодежи**. В этом же году сборная школьников Беларуси по баскетболу, в которой я был центровым, успешно выступила в Минске на Всесоюзной спартакиаде школьников, впервые попав в ее финал.

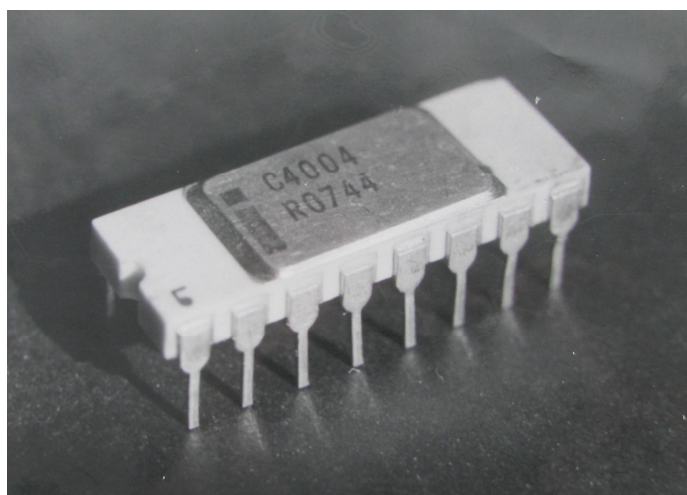
В 1965 г. поступил в **Минский радиотехнический институт (МРТИ, ныне БГУИР)**, который окончил в 1970 г. с красным дипломом по специальности **“Электронные вычислительные машины”** и с первым своим **авторским свидетельством на изобретение** (*первым свидетельством, полученным студентом МРТИ*). На факультете автоматики и вычислительной техники (**ФАВТ**), где было пять групп, имел высший учебный показатель - 4,95 балла (*пятерки по всем 20, за исключением*

одного, экзаменам: четверку получил по “экономике социализма”). На последнем курсе института прошел практику программирования на одной из *первых советских больших ЭВМ “Минск-2”*, которая была выполнена еще на электронных лампах, компоновалась в четырех больших напольных шкафах и занимала собой целое помещение. Одновременно с учебой в институте играл за сборную института и за сборную республики по баскетболу. В 1969 г. получил звание кандидата в мастера спорта, участвовал в спартакиадах и чемпионатах Беларуси, СССР, в международных соревнованиях, был призером ряда турниров (в 1969 г. стал в составе сборной республики серебряным призером чемпионата СССР во второй группе класса “А”).

В 1970 г. начал работать инженером в *минском филиале Научно-исследовательского центра электронно-вычислительной техники (МФ НИЦЭВТ)*, где в течение года трудился в коллективе по созданию большого ферритового оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) для ЭВМ “Р-20” серии *ЕС ЭВМ*, которая была советским аналогом американской серии *IBM 360*. Во время работы впервые познакомился с *интегральными схемами* серии “Логика-2” низкой степени интеграции (за рубежом первая ИС появилась в 1959 г.) и *применением двоичной логики для проектирования простейших устройств на основе таких ИС*. Здесь же, во время отладки ОЗУ, получил и первый (но не последний) свой профессиональный удар током напряжением 380 вольт, который оставил неизгладимое впечатление, хотя и не нанес ущерба здоровью.

В конце 1971 г. по семейным обстоятельствам переехал на жительство в Латвию, в Ригу, где стал сотрудником лаборатории вычислительных устройств *Института электроники и вычислительной техники (ИЭВТ, или, по-латышски, ESTI) Академии наук Латвийской ССР*. Институт возглавлял замечательный ученый и организатор науки, крупный специалист по теории автоматов и информационно-вычислительным сетям, *академик и вице-президент АН Латвии Якубайтис Эдуард Александрович* (после 1991 г. в независимой Латвии академик был вынужден оставить науку, ибо востребованы в ней оказались лишь свои национальные кадры - латыши, и ему пришлось на старости лет вести нищенское существование, работая, как мне сообщили знакомые рижане, библиотекарем).

Здесь, вначале в должности инженера, затем старшего инженера, а позже младшего научного сотрудника, прошел 10-летний (1971-1981 гг.) период моей рижской работы. Я занимался в составе коллектива лаборатории, возглавляемой *к.т.н. Баумсом Алдисом Карловичем* (у латышей не принято обращаться по отчеству), проектированием микропрограммного устройства управления шагающим роботом, разработкой различных устройств автоматики на ИС, а также теоретическими исследованиями в области теории автоматов и микропроцессоров (*первый в мире микропроцессор американской фирмы Intel 4004 появился в 1971 г., см. фото автора*).



В 1975-1978 гг. учился в очной аспирантуре при институте, а в 1979 г., в возрасте 31 года, успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме “*Логическое проектирование устойчивых к состязаниям цифровых интегральных устройств*”. За время работы в институте опубликовал 35 научно-технических трудов, включая 13 изобретений и две монографии: “*Микропроцессорные средства*” (1977 г.; в соавторстве с Баумсом А.К. и Зазновой Н.Е.) и “*Логическое проектирование устройств автоматики*” (1978 г.; в соавторстве с Петренко

А.Ф. и Чапенко В.П.; я благодарен своим соавторам за помощь и поддержку в новой тогда для меня области знаний; см. фото).



Первая монография стала первой в СССР отечественной книгой по микропроцессорам (весь тираж в 700 экз. был продан за один день на второй Всесоюзной конференции по микропроцессорам), а результаты *второй монографии* (вышла тиражом 2000 экз. и исчезла с прилавков магазинов в течение 1 года) и других трудов по логическому проектированию получили международную известность (переопубликованы в ряде журналов за рубежом, включая США и Германию), а также удостоились в 1979 г. *Первой премии Президиума АН Латвии* (тогда еще, в советской Латвии, было время, когда человека оценивали не по его национальности и языку, а по его способностям и труду, и я, работая в латышском коллективе и тренируясь в латышской команде по баскетболу, не чувствовал дискриминации и, тем более, не ощущал себя “русским оккупантом”; я самостоятельно изучал латышский язык, жил в латышской семье и имел с латышами нормальные человеческие отношения, не требовавшие выяснения того, чья нация лучше, достойнее и первосортнее).

За время работы в ИЭВТ был *Председателем совета молодых ученых института*, а также участвовал в организации двух *Всесоюзных конференций по микропроцессорам*, проведенных в Риге в 1975 (был ученым секретарем конференции) и 1977 (был членом оргкомитета) годах. Совмещал научную работу с занятиями спортом (метание диска, толкание ядра, баскетбол). В 1974 г. в составе сборной АН Латвии по баскетболу стал *серебряным призером юбилейной академиады СССР, посвященной 250-летию Российской Академии наук*. Дважды в составе рижской команды *RRR (Rigas Radio Rūpnīca - Рижский радиозавод)* становился *чемпионом Риги* и *дважды - чемпионом латвийского спортивного общества “Даугава”*, а также призером и лучшим игроком различных баскетбольных турниров в Латвии (баскетбол в Латвии в те времена был видом спорта номер один). За спортивную карьеру получил около 60 дипломов и грамот.

В конце 1981 г. по семейным обстоятельствам я покинул Латвию, Ригу, и вернулся в свой родной город Минск. Здесь начался последний, *с октября 1981 и по ноябрь 2009 г.*, период моей работы, но уже *в области энергетики*, а, точнее говоря, в области разработки и применения микропроцессорной техники для автоматизированного учета электроэнергии и энергоносителей в энергосистемах и в энергохозяйствах предприятий различных отраслей промышленности.

Энергетика. История. “Кузница” первых в СССР серийных систем учета для создания АСКУЭ: 1981-1991

Мое первое знакомство с БелЭНИН началось еще в Риге, когда мой минский товарищ, зная, что я хочу вернуться из Риги в Минск и ищу здесь работу, прислал вырезку с объявлением, в котором БелЭНИН сообщал о конкурсе на замещение вакантной *должности руководителя группы* (до этого момента я даже не слышал о существовании подобного института). Я послал документы, а вскоре меня пригласили для личной встречи с руководством. Так я познакомился с первым директором института, д.т.н. *Ермаковым Владимиром Сергеевичем*, заместителем директора по

научной работе, к.т.н. **Забелло Евгением Петровичем** и ученым секретарем, к.т.н. **Кутоном Эдуардом Михайловичем**. В процессе собеседования мне предложили, с учетом моего предыдущего заводского и академического опыта работы, должность **младшего научного сотрудника** в лаборатории измерения и учета электроэнергии (**ЛИУЭ**).

Для меня это было совершенно новое направление, о котором я на то время не имел никаких представлений, за исключением, разве, общих школьных и институтских знаний по физике и электротехнике, к тому же уже частично забытых. Но я согласился, поскольку для меня **это было уже третье место работы, и я не боялся менять ее направление, так как знал свои потенциальные способности быстро осваивать новые области знаний**. Так, например, в Риге, в ИЭВТ, я не только изучил совершенно новую для себя прикладную теорию автоматов и методы логического проектирования различных цифровых устройств, но и достиг в этих областях результатов высокого, международного уровня. **Еще со школьной скамьи я привык к самостоятельной работе, не удовлетворялся типовой программой учебы и всегда стремился расширить свое понимание предмета за счет самообразования** (мои родители, хотя они и были школьными учителями, никогда не вмешивались в мою учебу, так как видели, что все вопросы я решаю самостоятельно и успешно). Итак, после официального завершения конкурса, я приступил 19 октября 1981 г. к работе, которой, как оказалось, пришлось отдать 28 лет своей жизни (в 1982 г. я стал руководителем группы, в 1983 г. - старшим научным сотрудником, а позже - ведущим научным сотрудником, в должности которого и закончил свою карьеру в институте и в энергетике в целом). **Я никогда не стремился к карьерному росту, но всегда все мои усилия были направлены на творческий рост, на углубление и расширение своих специальных и общих знаний, на постижение мира и человека в нем.**

БелЭНИН образца 1981 г. - это коллектив из 337 человек, в том числе 199 научных сотрудников (из них 60% женщины), включая 35 кандидатов технических наук и одного доктора технических наук (директора). На мой взгляд, в таком составе **институт представлял собой серьезную творческую силу**. Он вел в энергетике 29 крупных работ, разбитым по 9 темам, к которым, в частности, относились проблемы создания в энергетике АСУ электростанций, повышения эффективности сжигания топлива, долгосрочного прогнозирования развития энергоотрасли, разработки современных средств учета электрической и тепловой энергии и др. Годовой бюджет института составлял 1 млн руб., а расчетная экономическая эффективность его работ - 6 млн руб. (следует вспомнить, что в те времена зарплата "остепененного" младшего научного сотрудника составляла 180 руб., а стоимость полноценного обеда в столовой или кафе не превышала, как правило, 1 руб.). Для сравнения, через 10 лет, в 1991 г., в институте осталось 282 человека, велось 112 работ с общим объемом в 4,3 млн руб., а средняя зарплата сотрудников составляла 346 руб.

Лаборатория ИУЭ занималась в то время и уже на протяжении семи лет разработкой под руководством к.т.н. **Кахановича Владимира Семеновича** первых в СССР серийных информационно-измерительных систем учета электроэнергии (**ИИСЭ**). Институт разрабатывал эти системы (принципиальные и монтажные схемы, конструкцию), а **Вильнюсский завод электроизмерительной техники (ВЗЭТ)** их производил, выпуская к тому же **миллионными тиражами однофазные индукционные электросчетчики для всех регионов СССР и ряда зарубежных стран** (см. фото).



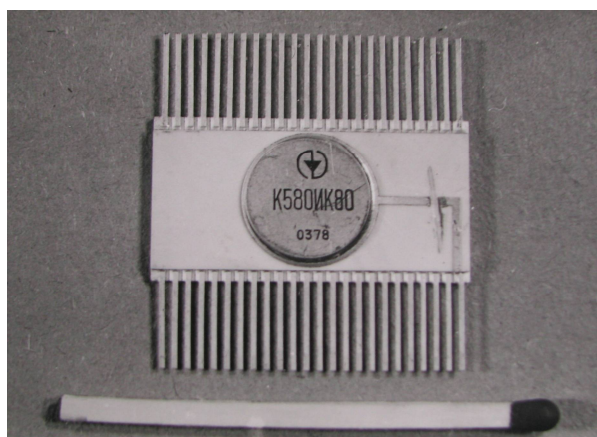
Ныне этот завод, впрочем как и многие другие промышленные предприятия независимой Литвы (да и других независимых прибалтийских республик - Латвии, Эстонии) похоронен под обломками

советского, якобы “оккупационного” прошлого Прибалтики (хороши “оккупанты”, которые строили фабрики, заводы, города, дороги, создавали латвийскую науку, развивали латышскую культуру и язык, обеспечивали население достойной работой и высоким уровнем жизни по советским меркам: люди в те времена не искали себе пропитания на помойках и не бомжевали на улицах и по подъездам).

Первая система ИИСЭ1-48 (на 48 каналов учета) была разработана лабораторией в 1974 г. на ИС низкой степени интеграции. Она представляла собой большой напольный шкаф с ламповым табло и позволяла дистанционно, по двухпроводным линиям длиной до 3 км, подключенным к индукционным электросчетчикам, оснащенным встроенными датчиками импульсов, собирать в импульсном виде информацию об электропотреблении с каждого счетчика и объединять ее в системе в группы по объектам учета. По существу, эта система представляла собой **один большой многоканальный электросчетчик**. За 5 лет было выпущено более тысячи ИИСЭ1-48, которые получили широкое применение в различных отраслях народного хозяйства и использовались там в целях оптимизации выработки и потребления электроэнергии (следует вспомнить, что необходимость обратить внимание на экономию энергоресурсов возникла в связи с первым мировым энергетическим кризисом 1972-1973гг., который был инициирован арабо-израильской войной на Ближнем Востоке - главном мировом поставщике нефти). Некоторые из них проработали вплоть до конца 20-го столетия, т.е. почти 25 лет. Работоспособностью и надежностью первой системы (несмотря на элементную базу низкой степени интеграции) ее разработчики и изготовители, безусловно, могли гордиться.

В 1979-1980 гг. лаборатория совместно с вильнюсским заводом занялась проектированием второй, новой системы **ИИСЭ2-96** на базе отечественной микро-ЭВМ “Электроника С5-31”, выпускавшейся Ленинградским оптико-механическим объединением (ЛОМО) “Светлана” (первая отечественная микро-ЭВМ “Электроника С5-12” была выпущена на ЛОМО в 1975 г., и я, еще будучи рижанином, приехал тогда на “Светлану”, чтобы приобрести эту ЭВМ для своего института). Новая разработка ЛИУЭ оказалась неудачной, ненадежной (частично вина за это лежала на изготовителях комплектующих, в частности, ереванском заводе, поставлявшем для микро-ЭВМ некачественные постоянные ЗУ), очень трудоемкой в наладке, и ВЗЭТ, после выпуска десятка систем, полностью прекратил их производство.

В 1981 г. встал вопрос о разработке новой, третьей, более надежной и более функциональной системы **ИИСЭ3** на базе нового, недавно появившегося отечественного комплекса микропроцессорных схем **серии К580** (аналога Intel 8080, выпущенного в США в 1974г., см. фото - советский микропроцессор К580ИК80).



К этому времени возник личностный конфликт между директором института Ермаковым В.С. и Кахановичем В.С., и последний был вынужден покинуть свою лабораторию и институт. Здесь следует заметить, что Ермаков был хорошим организатором науки, управленцем старой, еще сталинской “закваски”, не терпел возражений и любил строгий, авторитарный стиль управления. Каханович тоже был “крепкий орешек”, всегда стремился в своих действиях к независимости и свободе (мне работать с ним не довелось, но мы были знакомы и несколько раз беседовали при встречах в командировке, в Вильнюсе). После ухода из БелЭНИНа он работал ряд лет на кафедре

электротехники политехнического института, защитил там докторскую диссертацию, но через несколько лет после этого, к сожалению, скоропостижно умер.

На моей памяти это не первый случай, когда человек, перенесший уже в пенсионном возрасте большой стресс подготовки и защиты докторской диссертации, ломается и умирает. Другой пример - скоропостижная смерть после защиты докторской диссертации сотрудника нашего института, моего друга **Сопьяника Владимира Харитоновича**, крупного специалиста в области теории трансформаторов тока. На мой взгляд, всему свое время, и защищать докторскую диссертацию следует (*если уж так хочется*) тогда, когда организм еще достаточно молод и способен вынести все физические и нервные перегрузки, связанные с написанием, оформлением, дискуссиями, организацией и защитой диссертации. Видя, как очередной престарелый кандидат наук тратит все оставшееся и самое дорогое время своей жизни на подобное занятие, меня так и подмывает его спросить в лоб: *“А что, на тот свет без диплома доктора наук не пускают?”*. Я-то знаю, что туда пускают всех: и с дипломами и без дипломов, и бедных и богатых, и больных и здоровых, и тех, кто занимается спортом, и тех, кто не знает, что такое физкультура, и тех, кто ест помидоры, и тех, кто предпочитает огурцы.

Если человек даже в пожилом или старческом возрасте еще чувствует в себе творческие силы, то зачем их тратить на то, чтобы получить еще один формальный документ, подтверждающий для окружающих тот факт, что ты ученый, а не дурак (*при том, что твою диссертацию, в лучшем случае, прочтут лишь 2-3 оппонента*). Не лучше ли потратить оставшееся время и силы на то, чтобы написать хорошую, нужную людям статью или книгу, получить от этого моральное удовлетворение и оставить в людском сознании свои полезные идеи, которые могут поспособствовать дальнейшему развитию общества. А если нечего сказать, то лучше и здоровее промолчать. Впрочем, в нашем институте есть и другие, более вдохновляющие примеры защиты докторской диссертации, правда, в более молодом возрасте. К таким людям, вызывающим мое неподдельное уважение, относятся мой многолетний шеф и товарищ по работе, д.т.н. Забелло Е.П. (*защита в 51 год*) и заведующий соседней лаборатории топлива и топочных процессов, д.т.н. **Стриха Иван Иванович** (*защита в 58 лет*). Они до преклонных лет сохранили творческий запал, интерес к работе и возможность решать общественно значимые проблемы. Слава им!

Но вернемся к нашей истории. Итак, к осени 1981г. лаборатория ИУЭ осталась без руководителя, а на повестке дня остро стал вопрос ***о разработке с нуля принципиально новой автоматизированной системы энергоучета ИИСЭЗ***. Директор возложил руководство лабораторией по совместительству на Забелло Е.П., а тот предложил мне, новичку в институте, подключиться совместно с заместителем заведующего лабораторией, одним из разработчиков первых двух систем учета, к.т.н. **Антоневичем Валерием Федоровичем** и разработчиком аппаратных средств **Гурчиком Михаилом Евгеньевичем**, который пришел работать в институт незадолго до моего появления там, к работе над новой системой.

Так уж сложилось с самого начала, что мне пришлось разрабатывать вычислительную модель, формы представления информации и алгоритмы новой системы учета (*а позже - последующих серийных и оригинальных систем типа ИИСЭ*), писать, документировать и отлаживать все системное программное обеспечение (*а это десятки тысяч команд на ассемблере и 100-200 страниц, в зависимости от варианта системы, печатного программного текста с комментариями*), а Гурчику М.Е. со своей группой (**Дреннов А.Н., Китиков В.Г.** и др.) - разрабатывать и отлаживать все аппаратное обеспечение системы. Опыт разработки первых двух типов ИИСЭ, накопленный в лаборатории в прошлом, был мало применим для разработки новой системы, так как в ней использовалась ***принципиально иная, многофункциональная, программируемая элементная база и совершенно новый ассемблерный язык программирования***, который я начал осваивать еще в свой рижский период жизни в ИЭВТ. Но, формируя и формализуя функции системы, я постарался максимально учесть прошлый опыт моих новых товарищей по работе, в чем мне особенно помог Антоневич В.Ф., за что я ему благодарен.

В начале ноября 1981 г. состоялась моя первая командировка на завод в Вильнюс (*за десятилетний период разработки мною новых систем я побывал в Вильнюсе на ВЗЭТ свыше 50 раз!*) и знакомство с заводскими разработчиками - **Сабаляускасам А., Куркулем А., Коялисом В., Абложавичусом И.** и др. С ними я тесно сотрудничал последующие годы, разрабатывая и отлаживая программное обеспечение, сдавая системы и исправляя ошибки, выявленные в процессе их

эксплуатации (любое сложное программное обеспечение, как показывает мировая практика, принципиально невозможно написать сразу без единой ошибки, ибо в нем всегда содержится великое множество ветвлений и условий, результаты которых не всегда легко распознать и учесть). Инициатором, двигателем, душой всего процесса разработки и производства систем на заводе, начиная с системы ИИСЭ1, был **Горелик Давыд Григорьевич**, который генерировал идеи, разрабатывал документацию и отвечал за метрологические характеристики систем при заводских госприемочных и госконтрольных испытаниях. У меня с ним сразу сложились уважительные, дружеские отношения, и я всегда внимательно прислушивался к его дельным советам и замечаниям. К сожалению, после выхода Литвы из состава СССР в 1991 г. и постепенного угасания завода, он уехал к своему сыну в Канаду, где скоропостижно скончался (этому, видимо, поспособствовало расставание с родиной, да и многолетняя привычка к бесконечному курению).

В ноябре 1981 г. на семинаре-совещании в Киеве по разработке систем учета электроэнергии я познакомился и со своими будущими партнерами-конкурентами по разработке систем учета из **Киевского политехнического института (КПИ)**, в частности, с к.т.н. **Праховником Артуром Вениаминовичем**, руководителем лаборатории измерения энергии (через несколько лет он защитил докторскую диссертацию по автоматизированным системам энергоучета). Вильнюсчане колебались, кому предоставить право разработки третьей системы: нам (с учетом хорошего опыта по ИИСЭ1) или киевлянам (с учетом нашего плохого опыта по ИИСЭ2). В конце концов, поверили нам, а киевлянам пришлось создавать свою собственную, альтернативную систему учета, которая позже получила название **ЦТ5000** (вслед за ней они создали систему ЦТ5001).

Возможно, в решении заводчан свою роль сыграло то обстоятельство, что киевляне хотели ориентировать свою систему для использования в энергосистеме, а **ВЗЭТ нацеливался на промышленность**, и, кроме того, **ВЗЭТ хотел производить новую систему в стандарте конструктива КАМАК** (завод уже имел опыт производства системы КАМАК для использования в физических экспериментах), а киевляне возражали против этого конструктива как слишком избыточного и громоздкого (что действительно имело место). Тем не менее, мы продолжили обоюдодоплезное и длительное сотрудничество с КПИ. В первую очередь я наладил творческие отношения с замечательным программистом из КПИ **Гудыменко Сергеем Викторовичем**: мы обменивались идеями, программами, информацией. Позже, в 1989 г. вышла из печати наша совместная книга **“Программы для микропроцессоров”** (см. фото; ее тираж в 34500 экз. был распродан за 2 года, она стала в интернете одной из самых популярных книг по программированию - контрафактники, сделав электронный вариант книги, заработали на ее продажи через интернет, видимо, не одну тысячу долларов -, а ныне, даже спустя 25 лет, количество ссылок на нее в интернете превышает несколько тысяч).



Любую сложную систему нельзя разработать только в голове, на бумаге или “на пальцах”. В нашем случае **для разработки системы ИИСЭ3 нужны были соответствующие отладочные средства на базе БИС К580**, а их у нас еще не было. Первое “боевое” крещение я принял, когда поехал в конце ноября 1981 г. на Украину, в небольшой пристанционный поселок Борзна Черниговской области, где по нашим сведениям производили **одну из первых в СССР микро-ЭВМ “Электроника К1-10” на базе нужного нам комплекта БИС**. Я нашел там в какой-то

полуразрушенной церквушке местный заводик, купил микро-ЭВМ с соответствующей периферией (перфоратором, ленточным фотосчитывателем и печатающей машинкой “Consul” - всего 6 ящиков общим весом 180 кг), и отправил все это оборудование по железной дороге в Минск. Получив отладочный комплекс и начав работу, мы поняли, что с ним далеко не уедешь.

Мне с Гурчиком М.Е. пришлось заняться его основательной модернизацией, искать и доставать новое, более эффективное периферийное оборудование, писать под него новые драйверы для связи с микро-ЭВМ К1-10. Постепенно мы заменили перфоратор, фотосчитыватель и печатающую машинку настольным **электронным дисплеем**, широкоформатным алфавитно-цифровым быстропечатающим устройством (**АЦПУ**), а позже подключили к микро-ЭВМ и накопитель на гибких магнитных дисках (**НГМД**) (см. фото 1982 г.; слева к.т.н. Антонец В.Ф., справа Гурчик М.Е., в центре к.т.н. Гуртовцев А.Л.). В такой конфигурации комплекс надежно прослужил нам много лет и позволил разработать все программные и аппаратные средства новых систем ИИСЭ и других устройств, в частности, различных устройств сбора данных (УСД) для ИИСЭ и для систем телемеханики, использовавшихся в энергосистемах.



Новая система **ИИСЭЗ-64** (64 канала учета) была нами разработана за 2,5 года. Она компоновалась уже не в больших напольных шкафах, как первые две системы, а в конструктиве относительно небольшого настольного или встроенного в технологическую стойку крейта КАМАК, имевшего 25 рабочих ячеек, или станций, объединенных единой магистралью КАМАК, в разъемы которой вставлялись системные модули (см. фото 1984 г. ниже).

К таким модулям в базовой конфигурации ИИСЭЗ-64 относились: автономный контроллер крейта (**АКК**); модули приема неуплотненной (**ПНИ**; модуль принимал информацию по 2-проводным линиям от 16 электросчетчиков, оснащенных встроенными датчиками импульсов; в системе можно было одновременно использовать 4 модуля ПНИ) и уплотненной (**ПУИ**; модуль принимал информацию от четырех УСД по 2-проводной линии от каждого, а каждое УСД, в свою очередь, принимало данные по 2-проводным линиям от каждого из 16 электросчетчиков) информации; модуль сопряжения с пультом оператора (**СПО**); выносной пульт оператора (**ПО**), имевший клавиатуру и однострочный алфавитно-цифровой дисплей; перфоленточное устройство ввода программ (**УВП**; подключалось к модулю СПО и позволяло путем ручной протяжки перфоленты с подготовленными, отперфорированными данными пользователя, вводить их в память системы, не

требуя возможного, но более длительного и трудоемкого их ввода с клавиатуры ПО); встраиваемое в крейт термопечатающее устройство (**ТПУ**), на узкий рулон которого распечатывалась сервисная и результирующая учетная информация.



В конце июня 1984 г. система ИИСЭЗ-64 успешно прошла на заводе государственные, а позже - госконтрольные испытания, и пошла в серию (в 1987г. она была удостоена государственного "Знака качества").

Параллельно с системой учета мы к этому времени разработали по заказу диспетчерского управления Минэнерго СССР интересное **УСД Е441.01**, предназначенное для работы в энергосистеме совместно с системой телемеханики (**ТМ**) типа **МКТ-2**. До этого, значения электроэнергии, выработанной в энергосистеме, фиксировались на диспетчерских пунктах (**ДП**) косвенным образом: интерполированием и интегрированием значений мгновенной мощности, переданных с измерителей-преобразователей мощности (**ПМ**), установленных на подстанциях энергосистемы. Расчеты же энергосистем с потребителями за отпущенную энергию велись по иным приборам - индукционным электросчетчикам, интегрирующим мгновенную мощность непосредственно в точках ее измерения на вводах подстанций потребителей. Такое различие в способах и технике измерения значений энергии в энергосистемах и у потребителей приводило к существенному небалансу (до 5-10%) значений выработанной и отпущенной энергии. В связи с этим **для энергосистем было актуальным одновременное дистанционное измерение как мощности, так и энергии**, но посредством однотипных высокоточных приборов и с последующей передачей измеренных значений по существующим каналам ТМ энергосистемы. Наше устройство решало эту проблему, так как позволяло принимать числоимпульсную информацию от 16 электронных 3-фазных электросчетчиков (типа **Ф443**) и одного цифрового измерительного прибора (или 16 линий телесигнализации), кратковременно накапливать ее и периодически, в цикле передавать в каналы ТМ. В октябре 1984 г. УСД успешно прошло испытания в Литовэнерго и было рекомендовано к серийному производству.

В последующие годы **система ИИСЭЗ-64 была дооснащена новыми модулями** с соответствующим системным программным обеспечением: модулем преобразователя код-аналог (**ПКА**) для выдачи информации на самописцы; модулем сигналов точного времени (**СТВ**) для синхронизации часов системы от низкочастотного выхода радиоприемника; модулями параллельного **ИРПР** и последовательного **ИРПС** интерфейсов для подключения внешних ЭВМ и других устройств; модулем управления нагрузкой (**УН**) для автоматического отключения потребителя-регулятора в случае превышения им заданной мощности потребления; модулем выдачи информации на дисплей телевизора.

В 1986 г. нами был разработан на базе ИИСЭЗ комплекс технических средств (**КТС ИИСЭЗ**), позволявший строить уже не **двухуровневые** (первый уровень - электросчетчики, а второй уровень - сама система ИИСЭЗ) или **трехуровневые** (промежуточный уровень - уровень УСД), а **многоуровневые сети учета**, содержащие на верхнем уровне **центральную систему ЦС ИИСЭЗ**, а на нижележащем уровне - совокупность **периферийных ПС ИИСЭЗ**. Связь между ЦС и ПС системами осуществлялась по выделенным, некоммутируемым каналам тональной частоты или

двухпроводным линиям со скоростью передачи 1200 Бод. С этой целью в системы вставлялся модуль адаптера связи (АС), разработанный, как и все предыдущие модули, группой Гурчика М.Е. Моя задача всегда заключалась в том, чтобы разработать для большинства модулей соответствующие драйверы и объединить все программно-аппаратные средства в единую систему. Организационное и финансовое руководство разработкой систем надежно осуществлял наш заведующий Забелло Е.П. Надо сказать, что, на мой взгляд, нам просто повезло с заведующим. Евгений Петрович был не просто отличным организатором, но талантливым ученым, активно и плодотворно занимавшимся научным творчеством. Его стиль руководства отличался демократизмом и осторожностью. Он никогда не рубил с плеча, а принимал решения обдуманно, взвешено, с учетом интересов других сотрудников, что дано далеко не каждому руководителю.

В 1989 г. на ВЗЭТ успешно прошла госприемочные испытания наша новая система **ИИСЭ4-64**, которая явилась дальнейшим, сетевым развитием КТС ИИСЭЗ. Она позволяла строить распределенные сети учета не только с использованием выделенных или двухпроводных каналов связи, как КТС ИИСЭЗ, но и с применением **коммутируемых телефонных каналов**, а также **радиоканалов**. Автономная, децентрализованная сеть систем ИИСЭ4-64, содержащая на верхнем уровне центральную, а на нижележащем уровне до 16 периферийных систем ИИСЭ4-64, позволяла охватить централизованным учетом свыше тысячи измерительных каналов. Заложенная в систему возможность сопряжения ЦС с внешней ЭВМ по независимым интерфейсам (ИРПР, ИРПС, С2), позволяла увеличить это количество каналов еще в несколько раз (за счет подключения к ЭВМ не одной, а нескольких сетей учета). Размеры территорий, охватываемых сетью учета, определялись исключительно задействованными каналами связи (для физических линий - это 25-30 км, для радиоканалов - 30-40 км, а для телефонных каналов - сотни км). Возможности использования коммутируемых каналов и радиоканалов обеспечивались за счет дополнительных модулей коммутационно-вызывного устройства (КВУ), модуля управления радиостанцией (МУРС) и соответствующего системного программного обеспечения. В эти системы входили также модули, разработанные для модернизированных систем ИИСЭЗ (модуль УН, модуль СТВ и др.).

За семь лет (с 1985 г. и по 1991 г. включительно) ВЗЭТ выпустил **около 3,5 тысяч систем ИИСЭЗ, более 100 КТС ИИСЭЗ, несколько десятков систем ИИСЭ4 и около 8 тыс. УСД**. Все они ушли в энергосистемы и в промышленность СССР, во все регионы страны, начиная с Прибалтики, Беларуси, Украины и оканчивая Средней Азией и Дальним Востоком. Нам, как разработчикам этих систем, постоянно приходилось быть в течение ряда лет на связи с многочисленными потребителями наших систем и обеспечивать, параллельно с заводом, их консультационную поддержку. Насколько мне известно, отдельные наши системы ИИСЭЗ продолжали работать еще в начале 3-го тысячелетия, т.е. через 15-20 лет после их выпуска с завода. И это несмотря на то, что с конца 90-х годов (после угасания ВЗЭТ) начали появляться **новые разработчики, производители и новые, более современные микропроцессорные системы учета**.

Но **мы были первыми в СССР в этой области**, мы строили хорошие, качественные, надежные системы, и нам было чем гордиться. Важно, что мы не скрывали свои достижения и наработки (как это делают сегодня многие разработчики в своей конкурентной борьбе за рынки сбыта и потребителей), не прятали их от научно-технической общественности страны, в том числе и от потенциальных конкурентов, а активно их пропагандировали. Так, например, мною в 1982-1990 гг. были прочитаны **8 докладов на семинарах и конференциях в Киеве, Ленинграде, Зеленограде, Риге**, а также **курсы лекций** по теме **“Разработка и применение микропроцессорных систем учета в энергетике”** (в 1982г. - 12-часовой курс из 6 лекций для сотрудников БелЭНИИ, в 1987 г. - 20-часовой курс из 10 лекций для сотрудников госэнергонадзора Гродноэнерго, в 1989 г. - 16-часовой курс из 8 лекций для наладчиков ВЗЭТ, в 1990 г. - 3-часовая лекция в Доме знаний Мурманска для энергетиков промпредприятий и т.д.). С 1982г. по 1991г. мною было подготовлено (в соавторстве с другими нашими разработчиками) 37 научно-технических публикаций, включая 4 изобретения, статьи, тезисы докладов, информационные листки и монографию **“Программы для микропроцессоров”**.

В те годы в институте ежегодно проводилось несколько научных конкурсов, в частности, конкурс **“Золотое перо”** на лучшую публикацию. Я почти ежегодно участвовал в этом конкурсе, и с 1982 г. по 1988 г. дважды завоевывал первое и четыре раза вторые места. Дважды наша работа по системам учета занимала первое место на институтском конкурсе лучших НИР. В 1988г. (за систему

ИИСЭЗ) и в 1991г. (за систему ИИСЭ4) я был удостоен вместе с коллективом разработчиков БелЭНИН-ВЗЭТ **серебряных медалей ВДНХ СССР**. В 1988 г. ВАК СССР присвоил мне звание **старшего научного сотрудника** в области *“Информационно-измерительные системы в энергетике”* (здесь я должен поблагодарить нашего ученого секретаря Кутеня Э.М. за тщательную подготовку моих документов, направленных им в ВАК).

Широкое внедрение наших систем по всем регионам СССР привело к тому, что наиболее квалифицированные и ответственные потребители стали размышлять о более эффективном использовании систем применительно к условиям и особенностям своих предприятий. Они стали обращаться к нам, в частности, ко мне, как разработчику системного программного обеспечения, с просьбой **изменить те или иные функции системы, расширить количество каналов или групп учета, организовать связь с ЭВМ** и т.д. И я по договорам начал выполнять **работы по оригинальной модернизации серийных систем учета ИИСЭЗ, КТС ИИСЭЗ и ИИСЭ4**. Конечно, такие программно модернизированные мною системы преимущественно использовались в техническом, некоммерческом учете энергии, так как для коммерческого учета система обязательно должна была быть метрологически аттестована на заводе или непосредственно на месте ее эксплуатации.

Возможности достаточно быстрой и эффективной программной модернизации систем учета были изначально заложены в моей системе написания и документирования программ. Она подробно изложена в моей книге “Программы для микропроцессоров”. Ее основу составляют **принципы модульности, иерархического разбиения программ на подпрограммы, функциональной выразительности и законченности самих подпрограмм и, главное, самого тщательного комментирования программ и подпрограмм по меньшей мере на трех уровнях:** на верхнем уровне - уровне заголовка, на среднем уровне - уровне фрагментов алгоритма и на нижнем уровне - уровне программных операций, или команд (**уровне не формального, а смыслового действия команды в контексте алгоритма**). Составление комментариев в программе является трудоемким делом, но эти затраты времени и “мозгов” окупаются сторицей. Я никогда при написании программ не надеялся на свою память, так как знал, что со временем все забывается, и то, что сегодня я помню наизусть и даже готов воспроизвести ночью, завтра, через день, месяц или год я не смогу вспомнить, или для этого потребуются большие затраты времени и сил. **Мой метод написания и документирования программ позволял мне “вспомнить все”, любое место программного обеспечения объемом в десятки тысяч ассемблерных строк, причем обеспечения, написанного мной год, пять или даже десять лет тому назад.** Когда мне по телефону, за тысячи километров от Минска, сообщали, о каких-то непредвиденных результатах в наших системах, я брал свои листинги программ и находил ошибку обычно в считанные часы, а то и минуты. Я исправлял ошибку, перетранслировал программу, переписывал микросхему электрически стираемого, перепрограммируемого ПЗУ и отсылал ее заказчику, а также на ВЗЭТ. Проблема была решена. В такие минуты я чувствовал себя гением программирования и был в душе очень горд.

Правда, на стадии освоения новых систем бывали случаи иного рода, когда для выявления ошибок или недосмотров в программном обеспечении системы, требовались дни, а то и 2-3 недели, для поиска нужного решения. Так в 1991 г. мне пришлось трижды ездить в украинский город Ровно на диспетчерскую станцию украинского участка нефтепровода “Дружба”, содержащего 6 насосных станций, охватывающих 600 км нитки нефтепровода. Сюда ВЗЭТ поставил наши новые системы ИИСЭ4. Центральная система, установленная в Ровно на диспетчерском пункте, должна была в автоматическом цикле опрашивать по коммутируемым телефонным каналам периферийные системы, установленные на насосных станциях, но местные телефонные каналы были в таком плохом состоянии, так зашумлены, что система учета периодически сбивалась. Мне пришлось придумать ряд хитроумных программных ловушек, прежде чем мы с Гурчиком М.Е. поняли, в чем дело. Как только была найдена непосредственная причина сбоев, я тут же доработал программное обеспечение, и сеть учета заработала в штатном режиме. Завод был нам благодарен за оперативное решение вопроса.

В конце периода нашего сотрудничества с ВЗЭТ у меня появилось больше свободного времени, и **я стал выполнять дополнительные работы по заказам конкретных пользователей наших систем: модернизировать системы и помогать пользователям их внедрять.** Первая модернизация программного обеспечения наших систем произошла в начале 1989 г. по заказу Ингулецкого горнообогатительного комбината (*Кривой Рог, Украина*). В этом же году я начал

большую, многолетнюю работу по созданию крупной сети учета на Михайловском горнообогатительном комбинате (г. Железногорск, Курская область). В 1990 г. сделал систему ИИСЭЗШ-96 (96 каналов учета) по заказу института “Карагандауголь” для использования на угольных шахтах Караганды, модернизировал систему ИИСЭЗ-64 по заказу закрытого п/я из Арзамаса (Нижегородская область), сделал сеть учета из трех систем ИИСЭЗ-64 с выдачей данных на ЭВМ в Минском метрополитене (интересно, что в Ленинградском метрополитене его сотрудники приспособили ИИСЭ для учета не электроэнергии, а пассажиропотока: импульс от каждого брошенного в карман турникета жетона подавался в систему, и она считала количество таких импульсов-жетонов-людей).

В следующем году сдал систему учета на НПО “Ритм” (г. Владимир) и на Могилевском машиностроительном заводе. Этап моей жизни, связанный с разработкой серийных систем учета был завершен. Я приобрел и передал другим через свои публикации и выступления на семинарах, совещаниях и конференциях большой опыт разработки подобных систем, который, думаю, позже был использован разработчиками других, новых автоматизированных систем учета электроэнергии. В 1991 г. мы совместно с Забелло Е.П. подготовили для издания в московском издательстве “Энергоатомиздат” большую монографию по системам учета энергии, но в условиях наступившего в СССР политического и финансового кризиса издать ее не смогли (издательство потребовало от нас 90 тыс. рублей, которых у нас не было). Несколько копий рукописи книги мы продали в заинтересованные организации, и, как узнали позже, по нашей неопубликованной книге были вскоре защищены другими людьми кандидатские диссертации. Ну что же, нам не жалко, хотя это и не этично - присваивать чужие труды (в науке это называется *плагиатом*).

В заключение этого раздела следует остановиться еще на одном примечательном событии в жизни института: в 1986г. в руководстве института произошел “переворот”. На место первого директора, уже пенсионера Ермакова В.С., который правил организацией с 1964 г., т.е. 22 года, пришел новый, 47-летний директор **Молочко Федор Иванович**. Его выдвинули из своей среды заведующие лабораторий института, которых стал тяготить авторитарный стиль управления престарелого директора. Молочко Ф.И. успешно руководил институтом 20 лет, до июля 2006г., когда на его место Минэнерго Беларуси поставил с чужой стороны нового, третьего по счету директора, не имевшего до этого никакого опыта работы в энергетике (этот третий директор усидел в своем кресле менее 7 лет, до февраля 2013 г.: Минэнерго не дало ему доработать даже до срока окончания контракта).

Я с большим уважением вспоминаю о втором директоре, стиль руководства которого был в корне противоположен стилю первого. Он отличался демократизмом, открытостью, благожелательностью и доверием к людям, к специалистам. Он никого не страшил, но, наоборот, готов был всячески помочь человеку в решении его рабочих и бытовых проблем. Он пользовался большим авторитетом не только в институте, но и в энергосистеме, что позволяло институту успешно и плодотворно работать в отрасли на протяжении многих лет. Здесь же мне хочется сказать несколько добрых слов и о многолетнем (почти в течение 30 лет!) заместителе директора по общим вопросам **Савановиче Викторе Захаровиче**, человеке очень добросовестном, ответственном, думающем, с разнообразными жизненными интересами. Он много сделал для обеспечения нормальных условий работы сотрудников института, а также для решения их жилищных проблем. Слава Молочко Ф.И. и Савановичу В.З.!

Энергетика. История. Внедрение АСКУЭ: 1991-2001

Начало 90-х годов связано с распадом СССР и массой финансово-экономических проблем, возникших в связи с этим историческим событием у граждан, организаций, отдельных областей экономики и у новых независимых государств в целом. В марте 1990 г. Литва, а в мае Латвия и Эстония, объявили о своей независимости, которая была признана СССР в сентябре 1991 г. В декабре 1991 г. руководители **БССР, РСФСР и УССР** подписали **Беловежское соглашение**, и СССР перестал юридически существовать (хотя в сознании некоторых граждан он продолжает существовать и поныне).

В своем рабочем дневнике еще до этих событий я записал: “С 1 августа 1989 г. в Вильнюсе продажа товаров повседневного спроса производится только по паспортам”. Уже тогда было ясно,

в каком направлении движется наше социалистическое общество. С распадом СССР и отделением Литвы естественным образом **прекратилось финансирование литовского ВЗЭТ** (значительное финансирование работ завода по выпуску систем учета, а через завод - и нашей лаборатории, велось Минэнерго СССР, Москвой), и завод начал медленно чахнуть. А для нас, для лаборатории и института, **пропал изготовитель, который серийно выпускал наши, белорусские разработки. Надо было думать о том, что делать дальше, как зарабатывать деньги и выживать в условиях всеобщего хаоса.** Я решил сосредоточить свои усилия в практическом направлении, т.е. продолжить модернизацию ранее выпущенных систем ИИСЭЗ, ИИСЭ4 и их внедрение на различных объектах энергетики и промышленности. Нашей лаборатории, вообще говоря, повезло, так как к моменту распада СССР нами был создан приличный задел для будущих работ на всей территории бывшего СССР. И, кроме того, **мы все-таки работали в энергетике, а она, как известно, умирает последней.** Эти два обстоятельства позволили лаборатории более или менее успешно пережить бурные 90-е годы.

В конце 80-х годов для сетей учета электроэнергии на базе систем ИИСЭЗ сложился удачный аббревиатурный термин - **АСКУЭ**, или **автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии** (впервые, видимо, этот термин возник в 1986 г. на совещании в Гродноэнерго, на котором обсуждался вопрос о создании на базе ИИСЭЗ сети учета для Гродненской энергосистемы). Этот термин в дальнейшем получил самое широкое распространение, причем не только в области учета электроэнергии, но и в области учета других энергоносителей. Под АСКУЭ понималась вся совокупность программно-аппаратных средств сети учета, включавшая измерительные трансформаторы тока и напряжения, однофазные и трехфазные электросчетчики со встроенными датчиками импульсов, линии связи, устройства сбора данных и сами системы учета.

В 80-х годах в СССР появились универсальные отечественные малые ЭВМ (например, *СМ-2, СМ-4, СМ 1800*), а несколько позже - первые массовые зарубежные микро-ЭВМ (например, *IBM PC/AT*). Они были оснащены накопителями на гибких магнитных дисках, электронными дисплеями, быстропечатающими широкоформатными матричными принтерами, имели универсальное программное обеспечение, позволявшее решать разнообразные задачи. Наши специализированные системы учета ИИСЭЗ, ИИСЭ4, хотя и обладали широким спектром возможностей и функций, конечно же, по универсальности уступали массовым микро-ЭВМ. Поэтому логично было при построении АСКУЭ обеспечить расширение их функций в плане накопления, обработки, отображения и документирования информации за счет подключения наших систем к малым ЭВМ и микро-ЭВМ (такие ЭВМ устанавливались на верхнем уровне АСКУЭ и как бы завершали ее построение). С этой целью программисты нашей лаборатории, работавшие на универсальных ЭВМ и программировавшие на языках высокого уровня (типа Паскаль), разработали под моим руководством пакеты сбора, накопления, обработки, отображения и документирования измерительной и учетной информации, получаемой по цифровым интерфейсам от систем учета. В своей работе по внедрению АСКУЭ на конкретных объектах я использовал, там, где это было необходимо, эти программы наших программистов. Иногда же программы верхнего уровня АСКУЭ писали по моим рекомендациям программисты самого заказчика, или сторонние организации.

Другой вопрос, который мне пришлось решать при работе с промышленными предприятиями, заключался в том, что **на предприятиях необходимо было организовывать не только учет электроэнергии, но и учет других жидких и газообразных энергоносителей** (холодной и горячей воды, сжатого воздуха, пара, тепловой энергии, газа, мазута и т.д.). Мои знания в этой области желали лучшего, и мне, в который раз, пришлось усиленно заняться самообразованием. Я обложился вузовскими учебниками по физике, гидродинамике, термодинамике, теплотехнике, изучал фирменные каталоги производителей датчиков температуры, давления, теплосчетчиков, расходомеров, посещал фирмы и выставки соответствующего оборудования, беседовал с его разработчиками. В освоении азов новой для меня области знаний мне помог заведующий соседней лаборатории тепловых приборов, разработчик первых в СССР отечественных теплосчетчиков (за них он получил Золотую медаль ВДНХ СССР), к.т.н. **Калько Ростислав Александрович**, а также его старейший сотрудник, ведущий инженер **Заливако Евгений Казимирович**. К сожалению, они уже ушли в мир иной, но в моей памяти оставили самое светлое воспоминание. Постепенно я нарабатывал свое знание и понимание в области учета жидких и газообразных энергоносителей и стал его

применять на практике, используя в системах учета соответствующее оборудование ведущих зарубежных, белорусских и российских изготовителей.

За период 1992-2001 гг. непосредственно мною или при моем активном участии были созданы в энергосистемах и на предприятиях Беларуси, России и Казахстана **около 40 различных АСКУЭ** (это потребовало от меня за указанный период более 120 близких и дальних командировок). Я заключал договора, обследовал объекты энергоучета (энергосистемы, предприятия и их подстанции), разрабатывал проекты АСКУЭ, участвовал в поставках и монтаже оборудования, наладке АСКУЭ, сдаче их в эксплуатацию и в последующем гарантийном и постгарантийном обслуживании. При создании АСКУЭ я использовал не только серийные системы ИИСЭЗ, ИИСЭ4, но и мои модернизации (системы ИИСЭЗ-96, ИИСЭ4М-192 и др.), а также появившиеся новые системы учета других разработчиков (в частности, 16-канальную систему СЭМ-1, а позже СЭМ-2, разработки витебского завода “Эвистор”, а позже - витебского частного предприятия; в этот же период при участии нашей лаборатории были созданы в Гродно система “СИМЭК”, а в Гомеле система “ЭРКОН”).

В **Беларуси** я участвовал в создании полномасштабных или локальных АСКУЭ на Минском автомобильном заводе, Минском тракторном заводе, Минском велозаводе, Минском заводе “Термопласт”, Минском заводе “Горизонт”, Минском обувном объединении “ЛУЧ”, Минской обувной фабрике “Чевляр”, Минской обувной фабрике “Сивельга” и ее химвиромовстве, Молодеченском мяокомбинате, Лидском мяокомбинате и его теплопункте, Лидском лакокраоочном заводе, Гомельском заводе литья и нормалей, Жодинской трикотажной фабрике “Свитанок”, Жодинском кузнечном заводе тяжелых штамповок, Витебском телевизионном заводе и его котельной, Витебском заводе “Эвистор”, Витебском заводе “Монолит”, Витебском ПО “Электроизмеритель”, Новополоцком заводе “Стекловолокно”, Новополоцком заводе “Полимир”, ПО “Кричевцементношифер”, Бобруйском гидролизном заводе, Бобруйском машиностроительном заводе, Клецком маслозаводе, Слуцком мяокомбинате, Копыльском маслозаводе, Вилейском молочном заводе, Дрогиченском ГП “Экзон” и его котельной, Смиловичском кожевенном комбинате и его котельной, Барановичском авиаремонтном заводе АРЗ 558 (см. фото - АСКУЭ АРЗ 558 на трех сумматорах СЭМ-2 и ПЭВМ) и др.



В **России** участвовал в создании АСКУЭ в Мосэнерго, в Рязанских электрических сетях, на Иркутском алюминиевом заводе, Михайловском горнообогатительном комбинате, на предприятиях Вологодской области (через посредничество Инженерного центра “Волна”, г. Вологда): АО “Аммофос” (город Череповец), АО “Вологодский подшипниковый завод”, АО “Завод железобетонных изделий и конструкций”. В **Казахстане** принимал участие в создании АСКУЭ на Балхашском медеплавильном комбинате, на угольных шахтах Караганды (при посредничестве института “Карагандауголь”; мне повезло даже спуститься в угольную шахту “Богатырь” на глубину в 600 м), Павлодарском автомобильном заводе (при посредничестве местной пуско-наладочной организации).

Помимо реализации этих АСКУЭ я участвовал совместно с группой Гурчика М.Е. в многолетнем проекте создания *большой радиосети Минскэнерго*, которая позволила энергонадзору взять на оперативный контроль около 50 промышленных предприятий Минска, удаленных от центра сбора данных до 10-12 км (*особенно хочется отметить в этом деле заслуги нашего инженера Тарайковича Вячеслава Николаевича, который очень добросовестно, ответственно и много лет осуществлял техническое обслуживание этой сети*). Другая моя крупная работа этого периода - разработка и защита в 1993-1994-х годах *технорабочего проекта АСКУЭ Гомельэнерго*. Он стал основой создания в последующие годы полномасштабной АСКУЭ энергосистемы и промышленных предприятий Гомельской области. В дополнение к практическим работам я прочел в указанный период десятки лекций на курсах повышения квалификации энергетиков промышленных предприятий и опубликовал 35 статей в различных журналах Беларуси, России и Украины. В 1987 г. Академия метрологии “Белая Русь”, образовавшаяся в этом году при Госстандарте республики, присвоила мне почетное звание члена-корреспондента этой Академии (*мой шеф Забелло Е.П. стал академиком*), а в 2001 г. я был награжден концерном “Белэнерго” почетным знаком “70 лет Белорусской энергосистеме”. Одним словом, тяжелый период 1992-2001 гг. удалось пережить, хотя мне это стоило чрезмерного напряжения физических и духовных сил. В 2000 г. я перенес 6-часовую операцию на открытом сердце, но постарался побыстрее восстановиться и вернуться к творческой работе, что мне и удалось.

Энергетика. История. Техническая политика приборного учета: 2002-2009

Моя десятилетняя кочевая жизнь по заводам, по подстанциям предприятий и энергосистем основательно мне надоела. Мой шеф Забелло Е.П. уже пару лет уговаривал меня оставить внедрения и заняться, с учетом накопленного мною громадного опыта в АСКУЭ, *разработкой технической политики в области приборного учета в энергетической отрасли* и в республике в целом. Я к нему прислушался и постепенно свернул все свои внедренческие работы на предприятиях. Начался принципиально *новый этап моей жизни в энергетике Беларуси* и стран СНГ. Он оказался тесно связан с деятельностью управления сбыта энергии концерна “Белэнерго” (*начальник управления Богусевич Алексей Бекирович, прекрасный организатор, активный, инициативный, умный человек, который прислушивался к доводам ученых специалистов и доверял их опыту и знаниям*), соответствующими отделами Минэнерго и Госстандарта Беларуси (*к сожалению, о руководителях и сотрудниках этих организаций я не могу сказать те же слова, что о Богусевиче А.Б., так как ими управляли не научно-технические интересы развития страны, а сугубо узковедомственные и меркантильные соображения*), а позже и Электроэнергетического Совета (ЭЭС) СНГ (*через его рабочую группу по метрологии, в состав которой я входил в 2007-2009 гг. вместе с метрологом от концерна*).

Моя деятельность в этом направлении началась с разработки в 2002г. “*Концепции приборного учета электроэнергии в Республике Беларусь*”. Этот важный программный 27-страничный документ был разработан мною совместно с Забелло Е.П. в течении двух лет и утвержден *Постановлением Минэнерго №28 от 30 августа 2005 г.* Параллельно с этим началась моя совместная работа с управлением сбыта энергии *по наведению порядка на рынке средств учета электроэнергии*. Дело в том, что в республике на рынке измерительных трансформаторов тока, электросчетчиков (*а это уже были не индукционные, а электронные, программируемые электросчетчики со встроенным электронным дисплеем, клавиатурой и цифровыми интерфейсами*) и систем учета электроэнергии появились новые изделия новых изготовителей, причем не только белорусских, но российских, украинских, литовских и из дальнего зарубежья (*Швейцария, Канада, Германия и др.*).

Каждый изготовитель делал средства учета по своим местным стандартам и по своим собственным представлениям о том, какими должны быть эти средства по конструкции, функциям, интерфейсам и т.п. Возникла реальная опасность появления на территории республики значительного “*зоопарка средств учета*”, что привело бы к большим проблемам в создании АСКУЭ, подготовке специалистов, обслуживании и ремонте. Весь этот процесс необходимо было как-то упорядочить и ограничить, чтобы *отсеять малонадежные и малоподходящие для создания АСКУЭ средства*. Поскольку нами уже была подготовлена, хотя еще и не утверждена, Концепция,

определявшая путь развития области учета в республике на длительную перспективу, мы знали, куда следует идти и какие требования предъявлять к средствам учета. В 2004 г. я сформулировал такие требования, и они, после соответствующих обсуждений и согласований, были утверждены концерном в качестве отраслевого норматива для изготовителей средств учета электроэнергии и разработчиков АСКУЭ различного вида. Это были **“Технические требования к системам учета электроэнергии в коммунально-бытовом секторе”, “Технические требования к системам коммерческого учета электроэнергии для промышленных предприятий”, “Технические требования к региональной АСКУЭ” и “Технические требования к национальной АСКУЭ”**.

Изначально планировалось, что все эти требования будут носить временный характер (2-3 года) и действовать до появления основополагающего документа с условным названием **“Правила приборного учета электрической энергии в Республике Беларусь”**, к разработке которого я приступил в 2004 г. Но, как известно, нет ничего более постоянного, чем временное. В последующие годы (2005-2008 гг.) я разработал **шесть редакций Правил** (а их объем составлял свыше сотни страниц, включая формулы, рисунки и таблицы), провел бесчисленное количество встреч с заинтересованными сторонами (энергетиками, изготовителями, метрологами, чиновниками различных министерств и ведомств), ввел по их замечаниям и рекомендациям множество поправок, дополнений, исправлений, и, наконец, **в 2008 г. согласовал Правила со всеми сторонами** (около 20 согласований), но Госстандарт “уперся рогом”, и мне не удалось сломить его сопротивление. Я потерпел поражение, которое стало одной из причин моего последующего преждевременного ухода из энергетики на пенсию: **я не захотел больше тратить напрасно ограниченный ресурс времени моей жизни для того, чтобы лбом прошибать стену чиновничьей тупости и корысти**. Госстандарт не возлюбил Правила за то, что они ограничивали его неразумную и беспредельную жажду власти в области аттестации АСКУЭ.

Я доказывал, что в современных цифровых АСКУЭ следует метрологически аттестовывать не АСКУЭ целиком (а для крупномасштабных и территориально распределенных АСКУЭ это очень длительная, трудоемкая и дорогостоящая - сотни тысяч долларов, а главное, совершенно напрасная процедура), а только их **цифровые измерительные каналы (ЦИК)**, содержащие измерительные трансформаторы тока, напряжения и цифровые электронные электросчетчики. Я доказывал и показывал, что весь процесс измерения электроэнергии заканчивается в ЦИК, а далее в АСКУЭ происходит только **цифровая обработка данных**, которая не является процессом измерения, а потому не подлежит метрологической аттестации. В связи с этим вспоминается любопытный случай на испытаниях цифрового УСПД минской фирмы “Гран-система”, которые происходили в метрологической службе ПСДТУ РУП “Гродноэнерго”. Метролог Госстандарта, участвовавшая в этих испытаниях, долго не могла понять, какой же измерительный процесс она исследует. УСПД принимало цифровую информацию по цифровым интерфейсам с цифровых выходов аттестованных электронных электросчетчиков и, естественно, погрешность приема такой информации в УСПД при всех измерениях составляла голый нуль. **А там, где погрешность постоянно равна нулю, нет процесса измерения** (конечно, при исправных приборах). В конце концов, метролог пришла к выводу, что **УСПД измеряет не электроэнергию, а лишь время** (УСПД содержало встроенные цифровые часы), и только в этом отношении является средством измерения. Мои разумные, доказательные доводы по аттестации АСКУЭ (они были подробно изложены и в моих публикациях, которые с пониманием были встречены энергетиками в России и Казахстане) Госстандарт полностью игнорировал, и мне было понятно почему: **для метрологов в аттестации АСКУЭ были заложены большие живые деньги, которые позволяли им без особых затрат собственного труда есть не просто хлеб с маслом, но еще и с икрой**. Я же бил по их ведомственным интересам, так как меня заботили не они, а интересы отрасли, потребителей и государства в целом. В этом противостоянии не было столкновения различных научных мнений, но только корысть метрологического ведомства - монополиста. Я не захотел дальше участвовать в этих грязных играх.

Тем не менее, **с Госстандартом мне пришлось “бодаться” и в вопросах ведомственных испытаний средств учета электроэнергии**. Все типы новых средств учета, поступающих в республику, должны проходить метрологические испытания в лабораториях Госстандарта, и с этим никто не спорит. Но Госстандарт обязан по закону периодически проводить выборочные испытания для тех партий изделий, которые в течение ряда лет поступают на рынок, а такая работа, выполняемая за собственный счет, для метрологов нежелательна, да и непосильна ввиду

малочисленности их служб. В результате на рынок часто поступают ненадежные и неточные средства учета, от чего страдает энергосистема и потребители. Кроме того, метрологические испытания не затрагивают проверку многих характеристик новых средств учета, которые важны в плане построения из них АСКУЭ.

Поэтому нами совместно с концерном было принято решение о проведении ежегодных ведомственных испытаний и формировании на их основе (в дополнение к Госреестру средств измерений) особого **Перечня**, допускающего средства учета к применению в энергосистеме и использованию в АСКУЭ. Как при этом возмутился Госстандарт, увидевший в наших действиях попытку “покуситься на их хлеб”, но, главное, поставить под сомнение саму компетенцию метрологического ведомства. И, тем не менее, при поддержке Минэнерго нам удалось организовать такой процесс ведомственных испытаний (*испытания проводила аттестованная метрологическая службы ПСДТУ РУП “Гродноэнерго”, руководитель Бордаев В.В.*). Совместно с гродничанами я анализировал результаты испытаний, делал выводы и разрабатывал очередную редакцию Перечня.

В 2004 г. я разработал **“Положение об отраслевом рекомендуемом перечне средств коммерческого учета электроэнергии”** и утвердил его в Минэнерго в 2005 г. (не без противодействия некоторых министерских чиновников, отстаивавших интересы Минпрома, покрывавшего недоработки своих предприятий, выпускавших средства учета). Совместно с ПСДТУ РУП “Гродноэнерго” мы разработали программы испытаний трансформаторов тока, однофазных и трехфазных электросчетчиков, устройств сбора и передачи данных (УСПД), и в течение 2005-2009 гг. ежегодно проводили соответствующие испытания и формировали текущие редакции Перечня. Я подготовил, согласовал и утвердил в Госкомэффективности, Госстандарте и Минэнерго **первые четыре редакции Перечня**: первая вышла 1 декабря 2005г. (содержала 26 позиций по различным средствам учета), а четвертая - в 2008 г. (39 позиций). Если первые две редакции были согласованы и утверждены относительно быстро, то при утверждении последующих пришлось преодолевать сильнейшее сопротивление как Госстандарта, так и министерских чиновников. Подготовленную мною пятую редакцию Перечня мне так и не удалось утвердить до своего ухода с работы.

Ведомственные испытания и Отраслевой перечень были с пониманием восприняты изготовителями средств учета, способствовали выявлению слабых мест и недостатков их изделий и, главное, помогли значительно улучшить качество и надежность всех средств учета электроэнергии, причем как белорусских, так и зарубежных (в наших испытаниях порой выявлялись такие моменты, о которых не подозревали сами изготовители). Для меня эти испытания дали бесценную информацию, которую я систематизировал и обобщил в ряде своих статей, сделав ее тем самым доступной широкой научно-технической общественности не только Беларуси, но России и Украины. Я посещал заводы изготовителей средств учета (в Беларуси, Литве, России, Украине), осматривал их производства, исследовал их проблемы, анализировал их продукцию, давал рекомендации по ее улучшению и делал потом обзоры в журналах, которые способствовали обмену опытом между различными производителями и усилению конкуренции между ними. А там где, как известно, есть реальная конкуренция, повышается качество продукции, снижается ее цена и лучше становится потребителям, т.е. в данном случае энергетикам энергосистем и предприятий.

Важными работами в этот последний период моей деятельности в энергетике стали разработки объемных **технических заданий на создание региональных АСКУЭ РУП “Минскэнерго” и РУП “Могилевэнерго”** (совместно со с.н.с. **Силаковым Евгением Петровичем** из соседней лаборатории технических средств АСУ ТП). С Силаковым Е.П. мы в течение двух недель проехали на машине по Могилевской области свыше 2500 км, обследуя десятки подстанций энергосистемы, разбросанные по всей ее территории, причем, иногда в труднодоступных местах, а то и в радиоактивной зоне на юге Могилевщины (удрученное впечатления оставили брошенные деревни, разрушенные дома и оборванные линии электропередачи). Одна из главных работ этого периода связана с разработкой мною 100-страничного **технического задания на создание Национальной АСКУЭ**. Оно стало основой для реализации этой АСКУЭ в последующие годы (планировалось, что этой работой займется БелТЭИ, но ее у нас силовым порядком, с подготовкой даже по этому поводу специального указа Президента Республики, забрал Госкомвоенпром). Для реализации положений “Концепции приборного учета в Республике Беларусь” мною совместно с Забелло Е.П. была разработана обширная и обстоятельная **“Программа создания в республике в 2006-2012 годах АСКУЭ”** (она была сделана согласно Постановлению Совета Министров Беларуси

№847 от 2 августа 2005 г. “О мерах по внедрению в республике АСКУЭ”). Эта программа конкретно определяла этапы, объемы и финансирование создания в республике современного автоматизированного учета электроэнергии в энергосистемах и в народном хозяйстве. Программа была утверждена совместно Минэнерго и Госкомвоенпромом в конце 2005 г., а в 2008 г. переутверждена с корректировкой ее отдельных пунктов. Часть работ этой программы была выполнена при моем прямом участии еще до моего ухода на пенсию в конце 2009 г.

Мне в течение последних трех лет пришлось принять активное участие и в работе **метрологической группы при ЭЭС СНГ**. Я познакомился с метрологами России, Украины, Казахстана и других стран СНГ. Во время наших ежегодных встреч и обсуждений в Москве и Минске были рассмотрены и согласованы многие совместные документы, касавшиеся взаимодействия АСКУЭ наших энергосистем. Поскольку современные АСКУЭ строились как цифровые АСКУЭ (в отличие от прошлых АСКУЭ, которые осуществляли сбор измерительных данных в числоимпульсном виде от индукционных электросчетчиков со встроенными датчиками импульсов), то мне предложили разработать новую терминологию для СНГ, касающуюся цифровых АСКУЭ. Я сделал документ “**Метрология. Термины и определения в электроэнергетике**”, который был утвержден решением ЭЭС СНГ в 2008 г.

За последний, 8-летний период мною было опубликовано около 190 работ (в 1,9 раза больше, чем за 30 лет всей предыдущей деятельности, что связано с тем, что некоторые работы одновременно публиковались в журналах Беларуси, России и Украины: ведь с распадом СССР распалось и его единое информационное пространство, а мне хотелось довести свои мысли до читателей и в других странах СНГ), и **общий список трудов достиг 290 работ**. Мне приятно, что на многие из моих работ в интернете имеются десятки тысяч ссылок даже спустя четыре года после того, как я прекратил свою публицистическую деятельность. В 2003 г. я вошел в состав научно-редакционного совета нового белорусского журнала “**Энергетика и ТЭК**”, в котором состоял до 2010г. В 1999 г. моя статья “Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах”, а в 2009 г. статья “Метрология цифровых измерений” (в двух частях) получили соответственно третью и вторую премии на конкурсе лучших статей крупного всероссийского журнала “Современные технологии автоматизации” (СТА, Москва, тираж 15-20 тыс. экз.).

Много меня публиковал и другой крупный, многотиражный российский журнал “Новости электротехники” (НЭ, Санкт-Петербург, тираж 10 тыс. экз.), а также один из старейших журналов СССР “Промышленная энергетика” (Москва, тираж в СССР 16 тыс. экз., а в РФ - 1,5 тыс. экз.). В 2008 г. мой доклад по трансформаторам тока был признан лучшим на международной конференции по метрологии, состоявшейся в Москве. В 2006 г. концерном “Белэнерго” мне был присвоен почетный знак “**Отличник Белорусской энергосистемы**”, а в 2008г. - “**Почетный работник Белорусской энергосистемы**”. В этом же году я был награжден **Почетной грамотой Минэнерго Беларуси** (несмотря на конфликты с чиновниками министерства и даже выяснение отношений лично с министром энергетики). Я сам, хотя и перечисляю эти награды, отношусь к ним совершенно спокойно, без всякой эйфории (по принципу: “мелочь, но приятно”). Не они есть главное в жизни.

В заключение этого раздела, не могу не остановиться на двух печальных событиях в жизни института, связанных с деятельностью третьего директора. Первое - это **разорение сокровищницы знаний - институтской библиотеки**, книги в которую собирались десятилетиями (в том числе и при моем непосредственном ежегодном участии) и которая позволяла сотрудникам института непрерывно повышать свою квалификацию, обращаясь к опыту и знаниям предыдущих поколений энергетиков (никакой интернет не способен заменить эту книжную мудрость, несмотря на ее постепенное старение). Лично для меня это варварство я могу сопоставить лишь с разрушением христианскими фанатиками Александрийской библиотеки в конце 4-го века.

И второе событие, в какой-то мере связанное с первым, это **запрет сотрудникам института, ушедшим на пенсию, посещать институт и свои лаборатории для общения** (в том числе и для обмена опытом и знаниями) со своими работающими более молодыми коллегами. Так была в институте разрушена связь поколений, которая, на мой взгляд, навряд ли добавила эффективности в труде нынешним работникам института. Обращаясь к ним и будущим сотрудникам института, я хочу сказать: **любите свое дело, любите свою профессию, постоянно повышайте свою квалификацию, свой опыт и свои знания, не стесняйтесь учиться всю жизнь, не гоняйтесь**

за деньгами любой ценой, а развивайте свой творческий потенциал так, чтобы деньги гонялись за вами, будьте инициативны и творите не только во благо самого себя и своей семьи, но общества в целом. Запомните простую истину: **что отдал - то твое** (твое духовное начало гибнет вместе с тобою, если оно замкнуто только в тебе, а что отдал в виде знаний, опыта и помощи, то еще долго живет в других людях, в их памяти и их сердцах). Успеха вам!

Эпилог. Моя жизнь после и вне энергетики: 2009-2028

Уйдя на пенсию 30 октября 2009 г., в неполных 62 года, что достаточно рано для творческого работника, я резко оборвал все свои связи с многочисленными журналами, которые печатали мои труды на протяжении десятилетий, и с организациями, с которыми сотрудничал годами. Для себя я поставил в энергетике жирную точку (*возможно под впечатлением моих бесплодных усилий в последние 2-3 года работы что-то изменить здесь к лучшему*).

Но, будучи по натуре творческой личностью, я, конечно, не мог полностью перейти к жизни пенсионера, занятого только своей семьей, дачей и отдыхом (см. фото: с женой Фаиной на отдыхе в Болгарии, Созополь, сентябрь 2009г.). Я прекрасно знал, как спортсмен, что свой физический и творческий потенциал необходимо постоянно поддерживать и тренировать. Здесь действует **простой закон живой природы: что не работает, то отмирает**. Поэтому я сохранил регулярные домашние часовые тренировки (*суставная гимнастика, работа на пресс и на руки с гантелями 12-16 кг*), которые вот уже много лет выполняю вместе со своей женой Фаиной, а в области духа поставил себе великую задачу: заняться написанием большого, энциклопедического труда с условным названием: **“Краткая энциклопедия планеты Земля”**. Я решил вернуться к тем коренным, философским вопросам бытия человека, которые привлекали меня еще со школьной статьи, но для глубокого и систематического исследования которых никогда не было времени из-за работы, спорта и семьи. Правда, иногда отрывки из своих размышлений на этот счет я печатал в газетах и популярных журналах (*о медицине, о сердце, о здоровье, о питании, о долголети и т.п. - всего более 50 статей*). Но это была капля в море того, что мне думалось. Я отдавал себе отчет в том, что написание большого труда может закончиться ничем, а то и ускорить из-за перегрузки мозга конец жизни. Но, с другой стороны, для продолжения жизни необходима в жизни крупная цель, которая мобилизует человека, делает его жизнь осмысленной, тренирует все его клеточки. Поэтому заранее неизвестно, что перевесит.



Вот уже четыре года я пишу книгу, а конец этому не виден. Хотелось бы ее завершить прежде, чем уйду в мир иной. Может это и удастся, а может и нет. Главное - идти в выбранном направлении.

В середине 2013 года я решил нарушить трехлетнее молчание и опубликовать в интернете несколько фрагментов моей книги, которые можно было представить в виде функционально законченных статей: *“Разум против религии”*, *“Мифология и религия: эволюция представлений о мироздании и человек”*, *“Астрология – дочь мифологии”* и др. Я разослал цикл этих статей на философские и атеистические сайты.

От одного из российских сайтов мне неожиданно пришло сообщение о том, что мои статьи, возможно, подпадают под действие нового российского закона о защите чувств верующих. Я стал разбираться, в чем тут дело, и по итогам разбирательства написал еще три большие статьи: *“Открытое письмо российским атеистам”*, *“Российский закон о защите чувств верующих и...богов – закон “с душком”, которому 2,5 тысячи лет”* и *“Зачем государству религия”*. Сейчас все эти шесть статей опубликованы в интернете, а мое открытое письмо стало кочевать самостоятельно, уже без моей помощи, с украинского атеистического сайта на другие сайты, и его, судя по всему, прочли уже тысячи пользователей.

Опубликована в интернете и седьмая статья *“Идея геоцентризма, или история величайшего заблуждения человечества”*, в дополнение к которой я подготовил и следующую *“Идея гелиоцентризма, или история преодоления величайшего заблуждения человечества”*. Сегодня моими друзьями стали книги философов и мыслителей всех времен и народов, собранные в моей домашней библиотеке (*несколько тысяч томов*). Я углубился в изучение астрономии, философии, истории, геологии, археологии, палеонтологии, этнографии и других областей знания. По мере дальнейшего продвижения в своей книге, я, возможно, передам в интернет еще ряд ее фрагментов в виде отдельных статей. Даже если я по зрению, здоровью или каким-то другим причинам и не закончу свою работу, то, по крайней мере, какие-то мои идеи из нее станут доступны людям и дадут им толчок для собственных размышлений и открытий. Ведь *“что отдал – то твое!”*

Минск, Серебрянка, 14 января 2014 г.

P.S. Минск, 12 октября 2018 г.

В 2015 г. вышла из печати моя первая книга по философии (см. фото).



Сегодня я заканчиваю авторизованный сборник *“Избранные работы по АСКУЭ (1981-2009)”*, для которого отредактировал заново и вышеприведенный материал, опубликованный в сокращенном виде в книге *“Команда молодости нашей”*, 2014 г., посвященной 50-летию БелТЭИ.