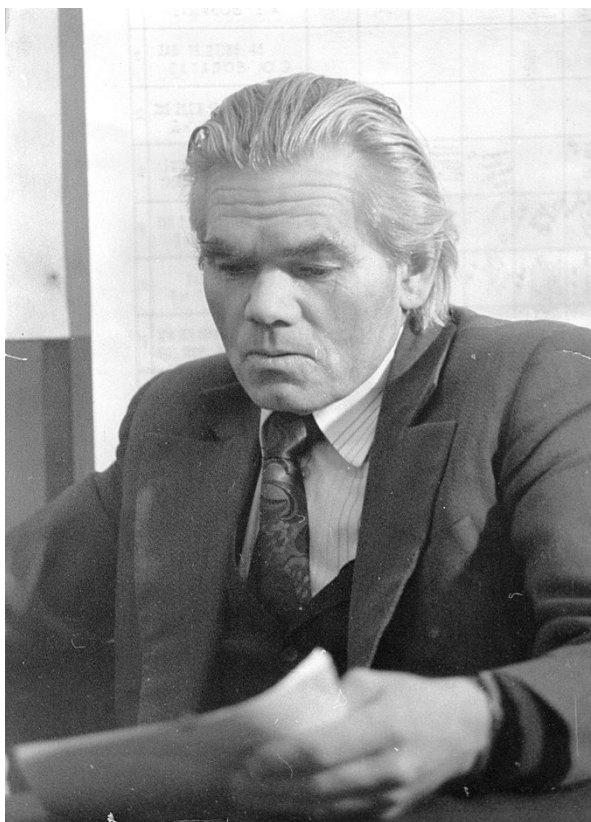


К 100-летию Павла Павловича Пархоменко

Материал подготовлен сотрудниками лаборатории № 27 «Технической диагностики», которой долгие годы руководил П. П. Пархоменко



П. П. Пархоменко (1923-2020)

Павел Павлович Пархоменко родился 9 февраля 1923 года в городе Нежине Черниговской области на Украине. Его отец и мать были образованными людьми. Отец Павел Тимофеевич работал бухгалтером. В доме была хорошая библиотека. Читая книги из родительской библиотеки, Павел Павлович увлекается вопросами электричества, и в 1939 г., с отличием окончив школу, подаёт документы в Киевский политехнический институт на электротехнический факультет. Он прекрасно сдаёт все экзамены, но мандатная комиссия отклоняет абитуриента из-за репрессированного отца. Павлу Павловичу пришлось два года проучиться в кожевенном вузе.

Великая Отечественная застала Павла Павловича в Крыму, и ему приходится долго возвращаться домой в уже захваченные немцами Киев, а потом в Нежин. С осени 1943 г. – он в Красной Армии, но уже через несколько месяцев с тяжёлым осколочным ранением в живот попадает в госпиталь. В конце 1944 г. его выписывают из госпиталя на «гражданку». Мечта о вузе всё ещё жива, и

вот он уже сразу студент второго курса Киевского политехнического института.

По окончании института Павел Павлович получил распределение на работу на Свистухинскую ГЭС, небольшую гидроэлектростанцию в Ставропольском крае. Здесь он выполнял необходимые расчеты для проекта ЛЭП 35 кВ Свистухинская ГЭС – Невинномысск.

Работая дежурным инженером, Пархоменко заочно поступил на факультет усовершенствования инженеров при Всесоюзном заочном энергетическом институте (ВЗЭИ). Среди новых для Павла научно-технических курсов факультета самый большой энтузиазм вызвала теория релейно-контактных схем на основе математической логики, разработанная доктором технических наук профессором Михаилом Александровичем Гавриловым. Когда Павел изучал операции анализа схем, его осенила ясная и почти очевидная идея, как их автоматизировать. Идея была тут же воплощена в принципиальные и монтажные схемы и в конструктивные эскизы. Однако у нового руководителя Свистухинской ГЭС работа одобрения не получила. Более того, в адрес Павла Павловича прозвучало заявление примерно следующего содержания: «Кого мы слушаем? Ведь он сын «врага народа»!». Пришлось с этой работы уйти.

Павел успешно закончил факультет усовершенствования инженеров. Естественно, что его выпускная работа была посвящена автоматизации анализа релейно-контактных схем. Работа заканчивалась описанием действующего макета анализатора. Для защиты его вызвали в Москву в Институт автоматики и телемеханики (ИАТ) Академии наук СССР. Защиту вел М. А. Гаврилов. Всё прошло успешно, и анализатор работал исправно. После защиты, узнав о желании Пархоменко поступить в аспирантуру, М. А. Гаврилов пригласил его к себе.

Надо знать, что в тогда генетика, кибернетика и математическая логика считались «продажными девками империализма» и, мягко говоря, не поощрялись. Обвинения, что «тут нет ни математики, ни логики», звучали и устно, и письменно. Но можно полагать, что практические работы Пархоменко по теории релейных схем придали уверенности М. А. Гаврилову в правильности и перспективности отстаиваемой им теории.

М. А. Гаврилов стал чаще, чем обычно, выступать с докладами по теории релейно-контактных схем с демонстрацией работы анализаторов. Пархоменко при этом был его ассистентом.



Михаил Александрович Гаврилов (1903-1979)

В Институт приглашали сотрудников проектных организаций, которые имели отношение к релейной технике, на демонстрации работы анализатора как в роли контролёра готового проекта схемы, так и в роли моделирующей установки для исследования проектируемой схемы. По рекомендации М. А. Гаврилова Пархоменко подготовил несколько публикаций об анализаторе. Одна из них описывала готовящийся к изготовлению анализатор емкостью на 29 реле. Следует заметить, что этот анализатор в принципе мог иметь более полумиллиарда внутренних состояний, что далеко превышало существующие возможности и методы исследования подобных устройств.

Появление разработанного П. П. Пархоменко анализатора инициировало интерес к задачам автоматизации процессов синтеза схем. В Москве в Институте проблем передачи информации (ИППИ) Академии наук был создан

синтезатор релейно-контактных схем, реализующий операции метода разложения булевых функций по их переменным. Во Владивостоке в Дальневосточном политехническом институте (ДВПИ) создали и внедрили в учебный процесс синтезатор *бесконтактных схем* при заданном базисе логических элементов, реализующий операции предложенного Пархоменко метода замены входных переменных.

Кроме первого анализатора на 4 реле и анализатора на 20 реле, Пархоменко разработал блочный анализатор релейных схем (БАРС) также на 4 реле, обладающий дополнительными возможностями. Соединение нескольких блоков позволяло увеличивать емкость анализатора. Кроме того, имелась возможность анализировать последовательностные схемы, то есть схемы с памятью. Для этого были созданы дискретные задержки времени, с помощью которых можно было анализировать схемы с обратной связью.

Мы, ученики и соратники, спустя 40 лет считаем Павла Павловича отцом-основателем в нашей стране новой отрасли знаний в теории надёжности - технической диагностики. Она родилась на базе исследований релейно-контактных схем, но быстро переросла в исследование электронных компонентов, схем и систем.

В конце 50-х годов XX века зарубежные научные связи у СССР были крайне скудными, но пытливому уму Пархоменко было на что опереться внутри страны – это математические исследования по тестам контактных схем, проводимые проф. Сергеем Всеволодовичем Яблонским на мехмате МГУ, и работы по булевой алгебре в применении к контактным схемам, развиваемые в Институте автоматики и телемеханики чл.-корр. АН СССР Михаилом Александровичем Гавриловым, будущим руководителем Пархоменко в аспирантуре.

Поступление в аспирантуру ИАТ не обошлось без письма с места прежней работы, дискредитирующего содержания. Письмо было направлено в соответствующие инстанции, а также директору и секретарю партийного комитета ИАТ. В нём, за подписью «главного инженера», было сказано, что Павел был в оккупации и сотрудничал с немцами. Дескать, таким людям нет места в советской науке. Вскоре секретарь парткома сообщил, что в ИАТ (*из «органов»*) отправлен ответ, в котором сказано, что никакого сотрудничества с немцами не было, и была дана положительная характеристика производственной и общественной деятельности Пархоменко. Также было установлено, что письмо является анонимкой, а подпись главного инженера была подделана.

Режим тревожного ожидания закончился для Пархоменко благополучно – пришло сообщение о приеме его в аспирантуру ИАТ с приглашением приступить к занятиям с 1 сентября 1955 года.



Старое здание ИАТ на Каланчëвской улице (фото 2000-х годов)

Активная деятельность по пропаганде анализатора и его полезности для проектирования релейно-контактных схем и устройств изменила пессимистическое отношение к теории М. А. Гаврилова и в Институте, и вне его. Теперь имевшее место заявление о том, что якобы «в алгебре логики нет ни алгебры, ни логики», выглядело как непонимание, выраженное в злой язвительной форме.

Относительно анализатора выяснилось, что Пархоменко в точности, но независимо, повторил результаты американского ученого К. Шеннона.

Павел Павлович с увлечением стал изучать математическую логику, алгебру Буля, теорию и методы минимизации булевых функций, методы анализа и синтеза комбинационных и последовательностных схем. Анализатор, примененный для моделирования и исследования проектируемых схем стал дискретным представителем в семействе моделирующих установок, содержащем широко известные в то время аналоговые установки ЭМУ8 и ЭМУ10.

Одновременно с Пархоменко к М. А. Гаврилову в аспирантуру и в лабораторию №3 по специальности телемеханика был принят Ивери

Прангишвили, будущий директор Института. Павел восхищался неутомимой работоспособностью Ивери и старался не отставать от него. К новым аспирантам в лаборатории относились хорошо и даже заботливо. В институте в целом царил деловая, творческая и доброжелательная обстановка. Для Павла институт был храмом науки, в котором каждый день, казалось без всяких усилий, узнаешь что-нибудь полезное и новое.

Пока новый анализатор был в стадии изготовления, Павел готовил статью журнал «Автоматика и телемеханика». Вскоре анализатор был готов, а статья опубликована.

В 1958 г. Пархоменко закончил аспирантуру, защитил кандидатскую диссертацию и продолжил работу в лаборатории №3 в должности научного сотрудника. В том же году открывалась Международная выставка приборов в Брюсселе. Руководством ИАТ было принято решение вместе с другими разработками института направить на эту выставку анализатор на 20 реле. Приборы автоматике институтов Академии наук, в том числе анализатор ИАТ и синтезатор Института проблем передачи информации, получили Гран-при выставки.

Став кандидатом наук, Павел Павлович задумался над тем, чтобы идею анализа, т.е. проверки правильности проекта схемы, реализованную в анализаторе, распространить и на проверку исправности или работоспособности изготовленных или смонтированных схем.

Обращение от имени М. А. Гаврилова к руководителям Ленинградского завода телефонной аппаратуры «Красная Заря» с идеей автоматизации процессов проверки исправности и работоспособности выпускаемой заводом аппаратуры было встречено с пониманием. В результате была образована объединенная группа сотрудников завода и института, и в итоге была создана первая в стране программно-управляемая установка для выходного контроля продукции завода. Впоследствии такое устройство получило название ПУМа (программно-управляемая машина), переключаясь с названием БАРС.

За телефонной последовала ПУМа для контроля ракетных систем. Работа велась совместно с Артиллерийской академией им. Ф. Э. Дзержинского.

Следующей за телефонной и ракетной ПУМами совместно с авиационной фирмой Сухого была разработана самолётная ПУМа. Объединённая бригада разработчиков получила в свое распоряжение самолет. Его доработка заключалась в том, на его борту установили многоконтактный всепогодный

разъём военной приемки и дополнительные кабели для проверки систем, связывающих системы с разъёмом. Самолётная ПУМа в отличие от телефонной и ракетной содержала много полупроводниковых логических элементов, заменивших релейно-контактные схемы. Для изготовления таких элементов на фирме было организовано соответствующее производство.

Последующие разработки ПУМ с указанием проверяемой продукции и предприятия-созрабочника включали: электрические системы электровозов (Московское железнодорожное депо), телемеханическую аппаратуру (Нальчикский завод НЗГА), электротехническую аппаратуру (Харьковский завод ХЭМЗ), автоматизированное построение тестов для первой новой линейки микропроцессоров (Московский НИИП), электрические монтажные схемы проводов и кабелей (г. Ижевск, отраслевой институт).

В результате дирекция и Ученый совет ИАТ выделили группу в самостоятельную лабораторию, присвоив ей ближайший свободный номер – 27. По настоянию М. А. Гаврилова лаборатория получила название «логических машин». Позднее, когда лаборатория расширилась и изменила область своей деятельности, название изменили на «технической диагностики» с сохранением номера 27.

Рождение и становление технической диагностики как специфической области научно-технических знаний произошло довольно естественно именно в лаборатории №27 ИАТ. Этому способствовало осмысление назначения анализатора релейно-контактных схем и ПУМ для различных объектов, а также очевидной аналогии с медицинской диагностикой. Абстрактно понимаемый диагноз есть информация о состоянии кого-нибудь или чего-нибудь: состояние объекта техники, т.е. техническое состояние, есть степень пригодности объекта к применению его по назначению.

Техническая диагностика – научно-техническая отрасль знаний, основу которой составляют теория, методы и средства получения диагноза – информации о техническом состоянии исследуемого объекта. Взаимодействующий объект и средства диагностирования образуют систему диагностирования. Различают системы тестового и функционального диагностирования.



Защита докторской диссертации

Важным событием в развитии технической диагностики стало решение об организации и проведении ежегодных школ-семинаров. Инициатором решения заслуженно следует считать сотрудника Института электродинамики Академии наук Украины, активного диагноста В. А. Гуляева. Он убедил Пархоменко в необходимости школ-семинаров и взял на себя организацию первого мероприятия. Павел Павлович решил рискнуть, а будущее показало, что риск был оправдан. Спасибо В. А. Гуляеву!

Идеальной моделью для Пархоменко были школы-семинары М. А. Гаврилова по теории дискретных устройств. Они отличались дружеской, творческой и при этом требовательно-критичной обстановкой.

Благодаря усилиям В. А. Гуляева и помощи академика Г. Е. Пухова первая школа-семинар по технической диагностике состоялась в 1973 г. в г. Каневе на берегу Днепра. Она была посвящена задачам тестового диагностирования комбинационных устройств. Лекторами выступили сотрудники лаборатории №27 ИАТ и диагносты-киевляне. На первом заседании школы-семинара присутствовал академик Г. Е. Пухов.



П. П. Пархоменко на горных лыжах

Участие в работах школ-семинаров по технической диагностике стало очень популярным среди десятков и сотен молодых инженеров и учёных. Всех привлекал творческий дух и царившая там атмосфера. «Провинившихся» на следующий год в «школу» не брали.

Дальнейшие школы-семинары по технической диагностике часто проходили зимой на горнолыжных базах. Всего школ-семинаров по технической диагностике в течение 20 лет было 18. Научный «выход» участников исключительно плодотворный: около 80 кандидатов наук (20 из них под научным руководством Пархоменко) и два десятка докторов наук.

В Институте наряду с занятиями научной и организационной деятельностью по технической диагностике Павел Павлович продолжал интересоваться проблемами анализа и, особенно, синтеза дискретных устройств. По мере роста числа входных переменных синтезируемых схем объем перебора становится нереализуемым по времени даже для современных вычислительных систем. Вынужденно приходится сосредоточиться на методах решений, в процессе получения которых принимаются разумные меры, направленные на упрощение синтезируемых схем. При таком подходе существенным является выбор оценки сложности схемы или подсхемы. Оценка должна быть характеристикой схемы, связанной с её сложностью и просто вычисляемой. Павел Павлович предложил два метода получения минимизированных схем.

Наиболее существенной и результативной для П. П. Пархоменко стала трехмесячная командировка во Францию с целью ознакомления с работами по исследованию и применению теории конечных автоматов и булевых функций во французских институтах и фирмах. Принимающей организацией был математический институт Блеза Паскаля. Там Павел Павлович познакомился с автором первых публикаций по теории вопросников профессором Клодом Пикаром. Теория вопросников интересовала Пархоменко с точки зрения построения и оптимизации процедур поиска неисправностей технических объектов. Для этого требовалось распространить теорию вопросников на случаи с неодинаковыми ценами вопросов. Как это сделать, Павел Павлович придумал уже в Париже, а окончательный результат был получен по возвращении в Москву. Метод построения оптимальных по цене вопросников был опубликован в журнале «Автоматика и телемеханика» и стал существенной частью докторской диссертации Павла Павловича.

В ИАТ было принято проводить Всесоюзные совещания по основным направлениям исследований. Подошла очередь и повзрослевшей технической диагностики. Директор Института академик В. А. Трапезников принял предложение о проведении Всесоюзных совещаний по технической диагностике и согласился возглавить программный комитет. Пархоменко стал заместителем председателя. Совещания было решено проводить раз в три года.

Первое такое совещание состоялось в 1969 г. в Москве на ВДНХ. Участников было более 800 человек. На пленарном заседании выступил С. В. Яблонский – автор первой в мире публикации по построению тестов для контактных схем по их функциональным моделям. Пархоменко выступил с обязательным докладом. На совещании было принято решение, в котором, учитывая роль технической диагностики в заложении, обеспечении и поддержании

надежности производимой продукции, было указано на необходимость создания служб, ответственных за соблюдение стандартов по диагностическому обеспечению производственных процессов. За 20 лет, до начала перестройки, было проведено шесть Всесоюзных совещаний по технической диагностике.

В 90-х годах деятельность Всесоюзных совещаний по технической диагностике, как и школ-семинаров, пришлось прекратить.

В 1984 г. на общем собрании Академии наук СССР П. П. Пархоменко был избран членом-корреспондентом по специальности «Элементная база, материалы вычислительной техники и диагностика».

Всего П. П. Пархоменко было опубликовано более сотни научных публикаций по теме технической диагностики. Ряд из них оказали большое влияние на развитие новой (с 1970-х годов) науки – технической диагностики, а также на воспитание сотен высококвалифицированных инженеров и научных работников по всей нашей огромной стране. Техническая диагностика по праву заняла важное место в индустрии, выполняя ведущую роль в повышении надёжности изделий и систем.

С «высоты» 20-х годов XXI века следует отметить одну из сильнейших работ Павла Павловича, опубликованную в академическом журнале «Автоматика и Телемеханика» №6, в 1971 г. В статье предложено алгебраическое описание цифровой схемы в предположении широкого класса возможных неисправностей в ней. При этом открывается возможность вычисления на произвольном входном наборе всех неисправностей схемы, обнаруживаемых на этом входном наборе. Это открывало путь к автоматическому «покрытию» всех возможных неисправностей схемы. К сожалению, должного понимания эта работа не получила в силу очень высокой сложности описания функционирования схемы. Тогда не существовало вычислительной техники, способной справиться с подобной задачей. Но Пархоменко, видимо, интуитивно чувствовал важность этой проблемы, оставив её открытой. Не исключено, что современные подходы к квантовым вычислениям помогут разрешить встреченные здесь трудности.

Оглядываясь на свое прошлое, П. П. Пархоменко неоднократно говорил нам, что уход из жизни матери, арест отца, последующее его существование с клеймом «сын врага народа» и запоздавший на десять лет по ряду других причин его приход в аспирантуру, судьба компенсировала, подарив ему многие годы интересной, полезной и плодотворной жизни в замечательном коллективе Института сначала «Автоматики и телемеханики», а затем «Проблем

управления» с его замечательным климатом, стилем общения вежливым, взаимно уважительным, но требовательным в работе независимо от возраста сотрудников, их научных достижений, степеней и званий или служебного положения. Он был очень благодарен судьбе за такой подарок.

Из воспоминаний коллег о П.П. Пархоменко: Павел Павлович Пархоменко отличался широтой и глубиной знаний не только в области технической диагностики, но и в смежных областях. Он инициировал и принимал самое активное участие в новейших промышленных разработках, где были воплощены важнейшие теоретические достижения технической диагностики, участвовал в разработке ряда Государственных стандартов по надежности технических средств, в частности по терминологии и по технической диагностике и др. Павел Павлович очень внимательно и доброжелательно относился к работам коллег не только в нашей стране, но и за рубежом, и ему отвечали взаимностью. К нему постоянно обращались за советом и помощью, и он никому не отказывал. Он завоевал заслуженные любовь и уважение всего нашего Института. Он любил жизнь во всех её проявлениях. Не только Ученый, но прекрасный инженер-изобретатель и исследователь. Невероятно «рукастый» – своими руками он старался и умел делать всё, будь то сложный прибор, дача точные метровые модели Кижей и Валаама. Замечательный Человек, добрый, принципиальный и строгий.

Вот такой изумительный макет выполнен руками Павла Павловича:



А ещё он строил друзьям на дачах «английские» камины собственной конструкции и дизайна отделки. Павел Павлович оставил столько тёплых воспоминаний о себе, что у каминов они становились всё горячее и горячее...

[Материал о П. П. Пархоменко в разделе «Выдающиеся ученые» на сайте ИПУ РАН](#)