

3 января 1982 г.

В 1955 г. я получил годичный отпуск для подготовки и защиты докторской диссертации в Московском университете из лесотехнического института в Свердловске. Практически я потратил 9 месяцев на написание диссертации и 15 декабря 1955 г. /с 1 января у меня был отпуск/ я защитил уже докторскую диссертацию. Во время пребывания в Московском университете мне пришлось жить совместно с докторантами с Украины, которые представили меня академику АН УССР Гнеденко Б.В., бывшему в то время директором Института математики и академиком-секретарем Отделения математики и механики /АН УССР/.

Было принято решение в 1955 году о создании академических престижных /вычислительных/ центров в крупных академиях наук союзных республик, в том числе и на Украине, и это дело было поручено Институту математики и персонально Гнеденко Б.В. С этой целью остатки бывшей лебедевской лаборатории, которая делала МЭСМ, были переведены из Института электроники в Институт математики. В то время в этой лаборатории насчитывалось не более 40 человек. Было 4 кандидата наук, ни одного доктора и практически ни одного молодого специалиста.

В 1956 г. в марте я сделал первую поездку в Киев. Это была, кстати, моя первая поездка в Киев, раньше я в Киеве не был до этого. Я ознакомился с кандидатами /точнее в большинстве случаев с личными делами, поскольку на короткое время приезжал/, которые Гнеденко и также другие сотрудники, занимавшиеся этим, в том числе сотрудники вычислительной лаборатории, отобрали в университете и политехническом институте. А во время второго приезда уже окончательно этот вопрос был полностью решен. В большинстве случаев те /кандидатуры/, которые были отобраны Институтом математики, устраивали и меня тоже. Были отдельные отклонения — об одном я скажу. Гнеденко не хотел брать Летичевского, и я сам прямо настоял на том, чтобы Летичевского зачислили.

Среди вот этой команды, которая пришла, очень многие - большинство стало потом ведущими сотрудниками института.

Работа в лаборатории была поставлена таким образом, что было всего 4 темы. Одна тема, начатая еще при Лебедеве С.А., которую делал Рабинович, - это создание специализированной машины для решения систем линейных уравнений методом Зейделя. Вторая - это создание универсальной машины "Киев". Здесь руководил Дашевский этим делом /это старый сотрудник Лебедева/, но Гнеденко был научным руководителем. Когда я приехал, меня подключили к научному руководству. И было еще 2 закрытых темы.

Поскольку у меня была склонность такая индустриализировать производство, то сразу же, кроме образца, который для Киева делался, для самого Вычислительного центра, я решил найти богатого заказчика, который осуществил бы финансирование и снабжение. Таким заказчиком оказалась Дубна, Объединенный институт ядерных исследований. К нам приезжал административный директор этого института, мы заключили договор и второй экземпляр машины делали для Дубны. Так мы сразу решили вопросы финансирования и материально-технического снабжения, которые решить в условиях Академии наук было бы просто невозможно.

Надо отдать должное Гнеденко, он очень правильно построил мою работу. Он мне запретил три дня в неделю появляться в институте, т.е. в лаборатории, и только три дня быть там - тогда еще в субботу, кажется, работали. Свободные три дня были даны, чтобы изучать предмет, входить в курс дела. В течение этих трех дней там на каждый день назначался временный исполняющий, т.е. кандидаты наук по очереди дежурили.

Гнеденко подключил к лаборатории еще Королюка В.С. и Юценко Е.Л., так что всего 6 кандидатов получилось. /Правда, Королюк потом не пошел/. Среди техников это все были, к сожалению, не луч-

шие сотрудники Лебедева, которые в это время уже дела-
БЭСМ в Москве.

Одновременно мы начинали строительство Вычислительного цент-
ра на улице Большой Китаевской - угол Лысогорской. Предполагалось
оборудовать этот вычислительный центр на первых порах тремя маши-
нами: Уралом-1, который только начал производиться, машиной "Киев"
и машиной СЭСМ. Но делалось 3 больших зала, т.е. все делалось в
расчете на гораздо большие мощности. Правда, численность, т.е. ра-
бочие места, были значительно занижены - 400 мест всего /в расчете
на то, что это будет всего лишь Вычислительный центр/.

Надо сказать, что вычислительные машины тогда проектировались
на основе инженерной интуиции, и поэтому даже очень способные ре-
бята с радио-технического факультета, например, Станислав Забара
/Станислав Федорович - он теперь директор института Минприбора
внешних устройств при заводе ВУМ, точнее, при объединении "Элек-
трон"/ - понять, как работает машина, не смогли, когда изучали
книжку Лебедева, Дашевского, Шкабары о машине МЭСМ /

/ . Потому что там все сказано так: вот
такты работы центрального управления, вот такты работы местного
управления; чем местное отличается от центрального - нигде ника-
ких пояснений. Это связано со стилем тогдашним работы: попали
какие-то американские материалы, их раздолбали и стали по образ-
цу делать.

Я все-таки в конце концов сам в этом разобрался полностью,
и у меня стало складываться свое собственное понимание работы ма-
шины, и с тех пор теория вычислительных машин стала одной из моих
специальностей. Я решил превратить проектирование машин из искус-
ства в науку. То же самое делали и американцы, естественно, но у
нас эти материалы появились много позже, хотя сборник по автома-
там /

в принципе в 1956 году.

Я начал работать над этим и семинар организовал по
томатов. Первая статья в этом американском сборнике, переводом
уже на русский язык, статья Тьюринга /

/ (автоматный подход) была изложена ус-
ложнена, поэтому одна из первых моих работ, если не считать закры-
тых, заключалась в том, что я нашел гораздо более изящное алгебра-
ическое, простое и логически ясное понятие автомата Клини, и полу-
чил все результаты Клини (и кроме них еще результаты были получе-
ны). И, самое главное, в отличие от результатов Клини, то, что я
развивал в теории, было направлено на реальные жизненные задачи
проектирования машин. Потому что мы на одном семинаре разбирали,
как делается машина (тут же "Киев" допроектировали, разные устрой-
ства), и в это же самое время я делал теорию, так что было очень
хорошо, потому что можно было увидеть, что работает, а что не ра-
ботает.

Кроме того, я впервые руководил большим коллективом - до это-
го я руководил кафедрой на Урале, и поэтому мне надо было вырабо-
тать определенные организационные принципы. Вот я эти принципы
вырабатывал и с тех пор им следовал неизменно, и они всегда приво-
дили к успеху. Я пока об этом нигде специально не писал, хотя это
такая научно-организационная наука, что ли.

Я выдвинул такие принципы для себя.

Единство теории и практики. Это вроде принцип не новый, но
понимается он обычно только в одну сторону, т.е. люди, которые го-
ворят о единстве теории и практики, на практике преломляют это
единство тем, чтобы их теории были практически применимы. Вот и
все. А я его дополнил тем, что, во-первых, молодой, в особеннос-
ти, науке не стоит строить теории, которые не имеют приложений -
уточнил, и дополнил новым положением: не следует начинать прак-

тическую работу, какой бы важной она не казалась, если не проведено ее предварительное теоретическое осмысливание. То есть вот что это означает. Может оказаться, что надо делать совсем не эту работу, а нечто более общее, которое покроет потом пятьсот применений, а не одно.

С самого начала работы в лаборатории выяснилось, что очень много заказчиков на моделирование, например, различного рода дискретных систем. Машины стали проникать в управление, особенно в спецобластях, и там требовалось моделирование. И нас засыпали буквально всякими проектами постановлений высоких органов, что надо смоделировать то-то, смоделировать это и т.д. Уже позже, после образования Вычислительного центра, когда был создан отдел Марьяновича Т.П., точнее, сначала лаборатория при моем отделе, то ему поручено было этим заниматься. И я ему дал восемь тем, т.е. 8 заказов, 8 карточек заказчиков. А у него 6 человек. Он пришел ко мне и говорит: "Как же я буду выполнять?". Я ему сказал, что не надо делать ни того, ни другого, ни третьего, ни восьмого, а делай вот СЛЭНГ (это они потом СЛЭНГ называли) — универсальный язык для моделирования дискретных систем. И я собрал всех заказчиков, провел с ними воспитательную работу, и они сказали, что это именно то, что им нужно, и вообще они неправильно карточки составили. Короче говоря, вот таким способом мы добились очень широкого охвата применениями наших фундаментальных исследований.

Следующий принцип — это принцип единства дальних и ближних целей. Он близок немножко с первому принципу, но все-таки подходит к вопросу с другой стороны, с точки зрения времени выполнения этих работ.

Гласит он следующее. Не следует браться за какие-то мелкие отдельные работы, пусть даже такие, у которых много практических применений (т.е. I-му принципу они удовлетворяют), если не видно

продолжения этих работ в будущем. Вторая сторона принципа такая. Не следует ставить долгосрочные темы, если они не разбиты на такие этапы, что каждый этап имел бы законченное научное и практическое значение. Вот, исходя из этого, например, мы намечали программу по интеллектуализации машин, с тем, чтобы работы по повышению интеллекта программным способом приводили и к повышению интеллекта . Таким образом родились машины "Мир-1", "Мир-2", и у нас в перспективе сейчас машина для автоматизации доказательства И точно так же по роботам. Можно так сделать. Можно решить проблему зрения, слуха, а какого-то вопроса не решил - скажем, движения пальцев, и эта работа будет бесполезна с точки зрения применений, да даже и с точки зрения фундаментальных исследований, потому что нельзя исследовать обратную связь и т.п. Так что по роботам точно так же строится программа.

Чрезвычайно много внимания поэтому я уделил выбору научной тематики, а институт организовался как Вычислительный центр. Но мне с самого начала стало ясно, что кадры, которые есть /а я уже стал кадры подбирать сам/ - к моменту образования Института 15 декабря у нас были уже приглашенные из других городов; Ковалевский, Малиновский Б.Н., Скурихин В.И. появились - это я занимался этими кадрами и одновременно вел большую программу по подготовке и переподготовке кадров в Киеве и на Украине! надо использовать не только для создания собственного вычислительного центра, но именно института. Института вычислительной математики, вычислительной техники, кибернетики, управления. Так наметился круг задач, которые мы должны решать. Первое - это обслуживать учреждения Академии наук в Киеве, промышленности и народного хозяйства вообще расчетами. Второе - создавать новые машины и их математическое обеспечение. И третье - это создавать для народного хозяйства различного рода применения, системы и т.д. Одновременно, в соответствии с вышеизложенными принципами было необходимо, чтобы под это подво-

дилась не только практическая, но и фундаментальная научная база.

Посмотрел я внимательно на семинары, которые у нас тогда были, и организовал целый ряд новых семинаров, где повышали свою квалификацию уже сами работники лаборатории № I, которой я руководил.

15 декабря 1957 г. должно было быть уже отделение лаборатории от Института математики /лаборатории № I вычислительной техники/. Эту лабораторию надо было преобразовать в институт. В это время у нас уже было порядка 120 сотрудников, аспиранты уже появились. Первым аспирантом по университету /я ведь одновременно в университете стал читать лекции по совместительству/ был Стогний А.А., а по институту Деркач В.П.

До июля 1956 г. я жил один, а в августе приехала Валентина Михайловна.

В соответствии с Постановлением нам надо было организовать Вычислительный центр Академии наук УССР. В 1953 г. был образован Вычислительный центр АН СССР, а в 1955 г. было принято постановление об образовании в 1956 г. вычислительных центров на Украине, в Белоруссии, Грузии и Узбекистане. А потом все остальные уже.

Один любопытный эпизод. В марте-месяце, когда я приехал в Киев, Гнеденко с равной охотой приглашал меня на лабораторию эту и на кафедру в университет. Мы зашли к Сидлеру. Он был тогда деканом мехмата. Он там сидел такой важный, спросил, какой кафедрой я заведовал. Где-то в каком-то Уральском лесотехническом институте кафедра теоретической механики - подумаешь, ерунда. У нас университет столичный, тут требования. Короче говоря, задабался он так, что мне расхотелось сразу в университет. Но я, впрочем, с самого начала решил, что пойду именно в Академию,

а не в университет. А в Академии меня сводил Гнеденко к Савину Г. Савин Г. , академик - он сейчас умер уже - был тогда вице-президентом на том месте, на котором сейчас Трефилов В.И., отвечал за секцию физико-математических и технических наук. Он сидел там, где я сейчас сижу, в моем кабинете. И, значит, вот тоже разговор. Он тоже немножко засомневался, смогу ли я сразу руководить сотнями, когда на Урале руководил единицами (а это действительно совсем разные вещи, руководить маленькой кафедрой и руководить институтом - абсолютно организационно не похоже одно на другое). Вместе с тем он не выпендривался, мы с ним поговорили, как я собираюсь все это делать - вообще он одобрил, и меня приняли на работу в Академию.

Надо сказать, что тогда Палладин А.В. был президентом АН УССР, но Палладин практически не руководил, а был Объединенный партком, которого сейчас нет, Патон Б.Е. его ликвидировал. И вот этот Объединенный партком - тогда Ищенко был секретарем /из Института механики АН УССР/ и отдел науки ЦК КПУ очень сильно нам помогали. в становлении, т.е. если были затруднения какие-то - со строительством, со снабжением, с приемом на работу, с пропиской и т.д. я прямо в Академии через партком решал вопросы.

Я теперь еще расскажу про организационные принципы. Я довольно быстро понял, что при руководстве большим коллективом с разнообразной тематикой нужно применять принцип децентрализации ответственности. Я его выработал тогда, и с тех пор неуклонно его придерживаюсь. Надо сказать, что этого принципа далеко не все придерживаются, но некоторые директора интуитивно как-то к этому приходят тоже. В чем состоит этот принцип. Он состоит в том, что я выделяю участки и ставлю руководителей на эти участки /заместителей и т.п./, ответственных за научные направления/ и стремлюсь минимизировать свое вмешательство. Если даже я вижу, что делается непра-

вильно, то я направляю не конкретно, что этот вопрос надо было решить так-то, а по каким-то интегральным показателям. Конкретно вот как это обычно проявляется. Вот я, предположим, отдал вопрос распределения квартир Михалевичу В.С. Ко мне приходят с жалобой, что он где-то сдешлал неправильно. Спрашивают меня, согласен ли я с их доводами или нет. Я говорю, что так, как вы излагаете, я согласен, но, возможно, у Михалевича есть свои соображения, и надо выслушать другую сторону. Они мне говорят: "Выслушайте". Я отвечаю что выслушивать не буду. "Почему?" А по очень простой причине. Сколько времени затратил Михалевич на решение этого вопроса? Полтора часа. Ну и популярно объясняю следующее. Если старший начальник будет по пятиминутному разговору отменять решение, на которое младший начальник потратил часы, то тогда правильного руководства не получится. Тут обычно играют на директорском самолюбии, потому что Вы директор, Вы можете, кто старше - Вы или Михалевич. Я же тут очень жесткую линию выдерживаю, что никогда я не вмешиваюсь. Единственное, что я могу сказать, что приходили люди (в зависимости от того, хотят они, чтоб называли их фамилии или нет) - называю их фамилии или нет - жалуются. Для чего я использую эти беседы? Я использую эти беседы для того, чтобы вот точно так же, как в научной работе подвести фундаментальную базу под большое количество практических применений, так и тут тоже. Если это действительно ошибки, то надо найти первопричину этих ошибок, и тогда уже я предъявляю претензии. Тут я и полтора часа могу потратить на разговор с Михалевичем для того, чтобы уже предъявить претензии не по отдельным частным вопросам, а по стилю работы в целом, и по принципам, которые кладутся в основу. Так я неизменно работаю, и это дало мне возможность построить двухступенную иерархию управления, то есть там, где я вверху, а непосредственно кто-то еще, а потом уже исполнители. Но с трехступенными и более получается хуже, по-

тому, что, скажем, как я ни учил Стогния А.А. и того же Михалеви-
ча В.С. таким же приемам, у них это не получалось - они все время
сбиваются на то, чтоб самим все охватить. Вопросы квартиры - воп-
рос реальной власти в институте, как говорится, и поэтому его ник-
то не хочет упускать, а вместе с тем наваливаются все новые и но-
вые дела на них, и решаются они плохо. А когда я предлагаю пере-
дать кому-то те или иные вопросы, то для них это недостаточно хо-
рошо, т.е. тут требуется еще выдержка и организационный, что ли,
ум, я не знаю как назвать, склад ума организационный, чтобы пра-
вильно понять.

Теперь, когда у нас что-то не ладится в институте с точки
зрения управления, я обращаю внимание прежде всего не на ошибки
опять же конкретные и конкретных лиц - иногда бывает, что просто
человек не справляется, и надо его заменить. Чаще всего дело заклю-
чается в том, что просто отсутствует механизм. Т.е. в основу управ-
ления должны быть положены какие-то четкие организационные принци-
пы. Я поясню это совсем недавним примером с распределениями площа-
дей в институте. Михалевиц, и Стогний, и Скурихин, и хозяйство за-
нимались этим вопросом, и не могут распределить полгода. Пересе-
лили Митулинского Ю.Т., посчитали, что столько метров. Митулин-
ский приходит и дает, что столько метров, другое. И так далее.
Я никого по этим вопросам не принимаю и требую, чтобы мне мои
замы сделали механизм. Механизм этот я сразу ~~или~~ им придумал, по
части механизмов я большой мастак. Механизм заключается в следую-
щем. Имеется один человек, технический рабочий, подчеркиваю, тех-
нический, а совсем не административный, который ведет картотеку
помещений /на машине или так - это зависит от того, насколько мно-
го их/, людей /через отдел кадров ему дают сведения об изменениях-
принят, уволен и т.п./, оборудования. Главному инженеру, который
отвечает за оборудование, вменяется в обязанность разработать

технические нормы на оборудование, сколько площади должно занимать оборудование, и какие рабочие места при этом оборудовании имеются, чтобы не требовалось для этих людей планировать новых рабочих мест, потому что очень часто шел двойной, тройной счет и т.д., и на этом все махинации и строились. После чего определяют приоритеты /по итогам соцсоревнования или еще как-нибудь/ и распределяются площади в соответствии с этими приоритетами. Считается среднее к-во на человека, от этого среднего даются по приоритетам приращения вверх и вниз, и в соответствии с этим распределяется площадь, т.е. практически автоматически. Михалевич должен только подписать документ, да и я могу в принципе подписать. Теперь как следить за использованием? Я предложил Михалевичу использовать теорию вероятностей, случайных функций, случайных выборок и т.п. для организации дела. На машине делается программка со случайными числами, и каждую неделю она выдает специальные комиссии хозчасти, номера комнат, отделов, которые надо проверить. Идут, дергают ручку - закрыто. Где сотрудники? Одни дома работают, другие в длительной командировке. Выписывают, у кого как используется площадь, и при очередном перераспределении уменьшать доли тех, у кого хуже использовалась площадь, и увеличивать доли остальных. Вот это, собственно, и все, весь механизм.

5 января 1982 г.

Понятие децентрализации ответственности включает еще один важный момент. В настоящее время при построении иерархических систем чаще всего уровни ответственности распределяют в связи с уровнями компетенции, т.е. если кому-то поручен участок работы, то считается, что этот человек отвечает за все, что делается на этом участке. В частности, директор отвечает за все, что делается в институте, и может получить выговор от вышесстоящей инстанции за

какой-то проступок, который он в принципе не мог предотвратить. Это находится уже где-то на пятом или шестом уровне иерархии и непосредственно директор сам контролировать это не может. А метод децентрализации ответственности, как мы его понимаем и проводим, заключается в том, что если, скажем, зам.директора поручен какой-то участок и на этом участке что-то случилось и необходимо вынести взыскание, то это взыскание должно быть вынесено тому, кто является непосредственным виновником данного проступка. А что касается заместителя директора, то ему может быть вынесено взыскание либо за то, что он лично решил /т.е. что на его уровне компетенции в иерархии находится/, либо за проступки его подчиненных по совокупности. В последнем случае ему предъявляется обвинение не в том, что он конкретно какие-то плохие поступки совершил, а что на подведомственном, контролируемом им участке плохо подобраны кадры и плохо проводится работа с кадрами. Работа с кадрами - это уже непосредственная обязанность начальника.

Работе с кадрами уделялось большое внимание постоянно в течение всего времени становления института и дальнейшей работы. Прежде всего речь идет о подготовке и переподготовке кадров. Работа охватывает все уровни - прежде всего тех, кто уже работает в институте. Для них создавались различного рода семинары, в том числе не обязательно научные, а и учебные семинары, и читались лекции по мере того, как создавалась теория проектирования машин. Так что за несколько лет практически удалось перейти от интуитивного проектирования к такому осмысленному логическому проектированию сначала отдельных блок-схем, отдельных участков блок-схем, а затем впоследствии и всей машины целиком.

Мы специально уделили внимание подготовке студентов. С этой целью прежде всего были организованы специализации в Киевском университете и в Киевском политехническом институте на радиотех-

ническом факультете - специализации по вычислительной математике и вычислительной технике. Позже стало возможным организовать на базе этих специальностей факультет кибернетики в КГУ и факультет автоматике и вычислительной техники в КПИ.

Я с самого начала требовал, чтобы наши ведущие сотрудники в обязательном порядке либо почасово читали лекции и работали со студентами, либо на полставки. Мы делали все возможное, чтобы вопрос со ставками решить. Надо сказать, что это было нелегко сделать, потому что разрешалось только профессорам и докторам, а у нас не было в то время никого. Поэтому с помощью отдела науки ЦК КПУ нам удавалось выбивать отдельные разрешения кандидатам наук и тем самым обеспечивать достаточно большое влияние нашего молодого института на подготовку студентов по этим специальностям.

Я тоже требовал, чтобы все сотрудники, уезжавшие в командировку в украинские города, имеющие вузы, близкие по специальности нам, заходили бы в эти вузы и либо там читали лекции, либо проводили консультации и знакомились со студентами с тем, чтобы производить отбор до распределения, еще на третьем-четвертом курсе узнавали бы, что в Харькове или во Львове есть вот такие способные ребята, которых следует взять в институт. Это еще одна форма работы.

Затем - работа со школьниками. Мы сразу взяли подшефные школы, где в старших классах стали преподавать программирование. Затем стали устраивать всевозможные конкурсы и олимпиады в Институте кибернетики, организовали Малую академию наук для школьников в Крыму, где ребята летом слушали лекции, где с ними проводили занятия лучшие специалисты - как наши, так и московские и новосибирские. Тогда Ляпунов, Колмогоров много помогали нам. Но правда, Колмогоров себе и забирал многих. Организовали школу-интернат в Феодании. Сначала это было целиком наше учреждение, под нашей эгидой

оно было сделано и программы в нем тоже были наши. А затем был передан этот интернат университету, университет сделал уже и физику, и все другие специальные предметы, а сначала была только кибернетика /конец 50-х - начало 60-х гг./.

Мы начали читать лекции /сначала я начал, а затем и остальные/ в Доме научно-технической пропаганды для ~~призыва~~ переподготовки инженерно-технических работников сначала в городе Киева, а затем мы вышли на всю Украину. Нам помог очень сильно комсомол ЦК ЛКСМУ взял шефство над этим делом и организовали кибернетические школы по крупным городам, где прежде всего инженерно-технический персонал, будущие пользователи машин проходили переподготовку. Вот тогда родились циклы лекций по теории автоматов, по теории алгоритмов, которые потом были изданы отдельными монографиями в Киеве. И у нас в Киеве появилась большая армия инженеров /поскольку радиоэлектронщиков много в Киеве/, которые уже владели формальными методами проектирования электронных вычислительных машин.

Вот, это работа с кадрами. Неудивительно поэтому, что в 1969г когда Институту кибернетики присуждали орден Ленина, то в формулировке Указа / было сказано "...и за подготовку кадров". Немногие институты занимались этим так, как мы.

Мы разработали учебные программы для вузов, затем, естественно, аспирантские программы, поскольку не было еще таких специальностей, и организовывали защиты /диссертаций/, очень много внимания уделяли организации /специализации/ советов. Вначале, конечно, не получалось, поскольку докторов не было, но потом мы работе советов уделили уже очень большое внимание.

И, наконец, не забыли мы и еще одно звено, которое многие упускают. Это среднее звено - прежде всего техников-операторов электронных вычислительных машин. Мы пошли с предложениями, и нас поддрежали в ЦК и в министерстве /

техникум /

на Львовской площади переквалифицировать для выпуска специалистов по электронике. Я не помню, как он назывался раньше /

/, я там прочитал как раз две лекции, и все преподаватели загорелись, и дирекция. Тогда же были заложены основания ХИРЭ - Харьковского института радиоэлектроники. Вообще, на Украине была создана хорошая база для подготовки кадров как для разработчиков, так и особенно для пользователей.

В подготовке кадров высшей квалификации /докторов и кандидатов наук/ ключевым пунктом оставалась подготовка докторов, потому что, не решив этой проблемы, мы не могли решить и другой проблемы - не было достаточного количества людей, которые могли бы руководить аспирантами и составить ядро будущих ученых советов по защитам. Из четырех кандидатов наук, которых оставил Лебедев - это Дашевский, Шкабара, Рабинович и Малиновский - двое ушли после образования Института довольно скоро - Шкабара и Дашевский, осталось только двое. Правда, нам удалось получить нескольких кандидатов из Института математики - это Михалевич В.С. /после большой драки с Гнеденко удалось его переманить/, Юценко Е.Л. /ее сам отдал Гнеденко/, Благовещенский - и, кажется все.

Королюк долго колебался, но в конце концов не пошел. Я действительно помню, что с Михалевичем мы долго ходили по лесу в Феофании, и я ему сказал, что доктором наук он у нас станет позже, чем его коллеги в Институте математики, но зато дальнейшее продвижение по академической лестнице у него будет более быстрым, и что он будет за Королюка голосовать /на выборах в АН УССР/, а не наоборот. В конце концов Михалевич пошел. Все это дало нам возможность используя исключения, хорошее отношение к нам отдела науки /ЦК

КГУ/ - все-таки как-то организовать подготовку кадров, в том числе разрешили нам взять аспирантов и кандидатам наук, мы нагрузили всех их аспирантами. Кроме того, кандидатов наук надо было поскорее делать, поэтому я занялся поисками кандидатов наук в других городах, и вообще приглашенных. Так я нашел Ковалевского ; Скурихина В.И. Малиновский нашел и представил мне - это его товарищ по институту. Ну, я не буду перечислять всех.

Когда я отбирал людей для работы в институте, то я обращал внимание не столько на близость специальности, сколько на энтузиазм и на способности, ну а также, как выражается Скурихин, на несклочный характер, на способность работать в коллективе, потому что это для нашего института чрезвычайно важно - одиночки, хотя они тоже нужны, не могут тут составить основу для разработок.

Ну и, конечно, тематика выбиралась таким образом и люди эти расставлялись так, чтобы возможно больше тематика отвечала складу их интересов с тем, чтобы сократить период, когда они войдут в новую область, до минимума и чтобы на этой тематике они могли бы защищать докторские диссертации. Таков было наше кредо, и поэтому мы очень быстро решили проблему становления кадров высшей квалификации. Уже начиная с 1960 г. докторские диссертации пошли довольно быстро. В настоящее время у нас 60 докторов наук, хотя довольно много докторов наук мы отдали в вузы и другие организации.

По скорости подготовки кадров наш институт тогда был уникальным. Конечно, Курчатов и Королев С.П. тоже преуспели в вопросе подготовки кадров, но их положение облегчалось несколькими обстоятельствами. Во-первых, у них было больше возможностей: они платили более высокие зарплаты, к ним сразу могли идти доктора наук, потому что они быстро добывали вакансии членов-корреспондентов и академиков. Это одно обстоятельство. Второе обстоятельство заключается в том, что ни у Курчатова, ни у Королева не было принципиаль-

но новой специальности, т.е. для ракетных двигателей, для их разработки годились в принципе специалисты по механике и по двигателям, которые сложились в других научных учреждениях, и, вообще, пере-квалификация легче проходила. А когда, скажем, Скурихин В.И., специалист в области электрических машин, т.е. сильных токов, вдруг делается специалистом в области системотехники и вычислительной техники, то тут требуется поворот на сто восемьдесят градусов, и это гораздо сложнее. Нам это удалось.

Можно сказать, что в тот период - тогда я сам занимался подбором кадров кандидатов наук и выше - у нас практически осечек не было. Мы брали всегда людей, которые потом приживались в институте и оказывались полезными для института, длительное время работали. Впоследствии мы даже нескольких докторов пригласили, в частности, Бор.Бора /Тимофеев Б.Б./, Пухова Г.Е.

Теперь я расскажу, как мы вели работу по вот этим принципам по развороту вычислительной техники на Украине. Следует сказать, что в семилетнем плане /1958-1965 гг./ не было предусмотрено ни одного завода по вычислительной технике на Украине, и вообще вычислительная техника предполагалась развиваться в Белоруссии, в Армении - где угодно, только не на Украине. Мы начали работу по автоматизации целого ряда процессов, в частности, процесса выплавки стали в бессемеровском конверторе /возднее в кислородном конверторе/, процесса раскряя стали на судостроительных заводах, управления содовым производством, управления производством аммиачной селитры и т.д. Но в то время в Москве, да и всюду в мире, в автоматизации управления господствовали автоматчики традиционной школы, которые основывались на непрерывной технике. Для каждого процесса вычислительное устройство создавалось свое, ибо свои были алгоритмы управления.

Когда я посмотрел на все эти работы, то, будучи вооружен уже пониманием того, что есть цеховая вычислительная машина и чем она отличается от аналоговой /далее обрывается/.

6 января 1982 г.

Я одно маленькое добавление сделаю ко вчерашнему. Вопросу о привлечении и закреплении новых кадров очень способствовало беспрецедентное решение объединенного парткома АН УССР о том, что жилой дом III/3 на Большой Китаевской поступает полностью в распоряжение института. Обычная же практика в Академии наук такая, что в каждом доме каждой сеситре по серьге выделяется - каждому институту по одной, две, три квартиры. А тут было впервые такое сделано, и мы смогли наши ведущие кадры хорошо разместить, что тоже способствовало укреплению института.

Теперь по поводу универсальной машины. Я уже сказал, что господствовали автоматчики в автоматизации управления технологией, непрерывные машины аналоговые, и поэтому для каждого процесса создавалась своя машина, причем не для каждого процесса можно было создать машину. Такую машину можно было создать лишь для процесса, описываемого дифференциальными уравнениями, причем не очень сложными.

Поэтому когда мною в 1959 г. была выдвинута идея о создании универсальной управляющей машины на Всесоюзной конференции в Киеве / /, то она была встречена в штыки с двух сторон. Во-первых, дружно выступили все автоматчики во главе с Трапезниковым, потому что этого не может быть, т.к. этого не может быть никогда. Выступили против и специалисты в области вычислительной техники, Шура-Бура выступил открыто, а лебедевцы так, посмеивались. Дело в том, что универсальная машина в тот период представлялась обязательно ламповой - т.е. это громадные залы, кондиционированный воздух, т.е. никак это не вязалось с производством и с управлением технологическими процессами.

Но у нас уже в то время Малиновский Б.Н. занимался одним из первых в СССР полупроводниковыми элементами для электронных вычислительных машин, и нам эти его занятия очень сильно пригодились. Молодые способные ребята были взяты к нему, и мы вообще смело взялись за решение этой задачи, несмотря на удивительно единогласную оппозицию. То есть практически за нас никто не высказался. Нами были высказаны все основные идеи, которые потом стали господствующими, - прежде всего о том, что машина обязательно должна быть полупроводниковой, обязательно транспортабельной, с высоконадежной защитой, малоразрядной /16-разрядной/ - этого достаточно для управления технологией в подавляющем большинстве процессов, и, самое главное - это идея об универсальном устройстве связи с объектом - УСО /УСО- это набор аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, управляемых от машины, с помощью которых машина подсоединяется к производственному процессу/. Это все - основа наших дней.

Разработка машины была поручена Малиновскому Б.Н., он был главный конструктор, а я - научный руководитель. Для того, чтобы не терять времени, я организовал работу так, что работа была выполнена в рекордно короткий срок: от момента высказывания идеи на конференции в июне 1959 г. до момента в серию машины в июле 1961 года прошло всего два года. Насколько мне известно, этот результат остается мировым рекордом скорости разработки и внедрения до сих пор. И это в условиях, когда, как я уже сказал, никакого производства машин /ЭВМ/ на Украине не предусматривалось.

Как мы поступили. Я запараллелил все элементы разработки, подготовки кадров для будущей машины и подготовки к производству, какие только возможны. То есть в тот же день, когда была начата разработка, я пошел в ЦИ /тогда отдел оборонной промышленности

был под секретарем ЦК Ольгой Ильиничной Ващенко /она была хорошая знакомая Хрущева Н.С./. Я тогда ей рассказал, что на Украине не предусматривается производство ЭВМ, она сразу пошла к Подгорному и меня повела, и было решено организовать - тогда же совнархозы были, и республика могла решать сама. Ващенко нашла директора Киевского завода "Радиоприбор" / и ему было поручено готовить цех и КБ для участия в разработке и изготовлении машины. Было издано соответствующее постановление. Когда же было принято и другое постановление ЦК, которое мы подготовили - о строительстве завода ВУМ, а кадры для него должны были готовиться в рамках "Радиоприбора".

Сразу же, когда был выделен цех и КБ, я организовал лекции для конструкторов КБ - свои собственные, прежде всего, по проектированию машин и по универсальной машине. Параллельно велась работа с работниками цеха и технологами.

Одновременно я провел работу по выбору объекта автоматизации. Было всего выделено четыре объекта: это Николаевский судостроительный завод /раскрой листового металла на плазе /, Днепро-дзержинский металлургический комбинат /управление конвертором/, Северодонецкий химкомбинат /искусственное волокно/ и Донецкий содовый завод. Кроме того, потом добавился Днепродзержинский завод по производству аммиачной селитры. С ними тоже была организована работа по подготовке использования ЭВМ. Кроме того, была одновременно поставлена работа по подготовке подвижного варианта УСО, одностороннего, потому что в начале мы думали не о полной замене человека машиной в верхнем контуре управления, а о советчике мастера-оператора, который давал бы советы по оптимизации режима управления, а включать ручки управления должен был мастер-оператор, потому что понимали мы психологию людей - конвертор-это дорогая штука, и ни один директор не согласится через непонятную машину

допустить управление: кто потом будет отвечать, если в конверторе застынет сталь, ведь тогда надо взрывать конвертор, это десятки миллионов рублей убытка. Поэтому команды, которые вырабатывала машина, должны были проходить через мастера. Это облегчало создание временного УСО, поскольку нам нужно было УСО только с одной стороны: преобразование показаний датчиков в цифровой код.

Были привлечены еще люди, которые сделали устройство сопряжения с телеграфной сетью, и данные с передвижного УСО передавали в наш вычислительный центр на машину "Киев", которая к этому времени /в 1958 г. / уже была запущена в эксплуатацию. Было сопряжение с телеграфными каналами, и мы могли приехать на любое производство, а обычно на крупных заводах есть свой телеграфный конец, поэтому мы телеграф этот продолжали до рабочего места оператора, и через сеть подсоединяли датчики через цифровой код на буквопечатающих аппаратах /БОДОН /, а на противоположном конце прямо осуществлялся ввод в машину "Киев". Это позволило отлаживать программное обеспечение параллельно с разработкой машины УМШН /позже - ДНЕПР-I/, правда не для машины ДНЕПР, а для машины "Киев", но главное, что все трудности были обойдены, а самое главное - принципиальные трудности в алгоритме управления.

Мы создали группу /уже не Малиновского Б.Н./, которая разрабатывала алгоритмы управления. Точнее, не группу, а несколько групп: Скурихин, скажем, занимался Никфлаевом, а сам Малинский занимался металлургическим заводом в Днепродзержинске и т.д. Подключили математиков и стали отлаживать программы управления, подсоединившись сбоку и не мешая операторам работать на заводах в Николаеве, Днепродзержинске, Северодонецке и Донецке, а данные у них из-под рук брались и передавались к нам в машинный зал. И машина КИЕВ начала по отлаженным программам выдавать советы /оператору/, какие режимы поддерживать дальше.

Тут требуются некоторые пояснения. Скажем, плавка стали в бессемеровском конверторе идет 12-14 минут, но поскольку процесс идет быстро, то остановить его точно на заданном содержании углерода сложно. Вот, к примеру, делали малоуглеродистую сталь, 0,3% углерода. Если содержание углерода доведено до 0,29%, то такая сталь уже годится только на кровать, а надо было получить рельсовую сталь, которая имеет широкое применение. Поэтому операторы стремились недожигать: скажем, получили содержание 0,35% - остановили дутье, и делается экспресс-анализ. Плавка длится 12 минут, а экспресс-анализ - 30-40 минут, а печь стоит, ждет. А иногда приходилось и в третий раз додувать.

Главная задача, которую я тут поставил - это сокращение числа додувок с одновременным уменьшением брака, т.е. стали с более низким содержанием углерода. С этой задачей мы успешно справились: повысили не менее, чем на 10% производительность конвертора сравнительно простыми алгоритмами и при наличии весьма несовершенных датчиков / в то время еще не было хороших спектроанализаторов и т.п., это все позднее появилось/.

Точно так же мы поступали на других производствах. И мы предложили директорам этих заводов устраивать соревнования лучших диспетчеров-операторов с машиной. Устроили по трое суток в среднем сеанс: трое суток управляют лучшие операторы, а другие трое суток - любой оператор с подсказкой машины. Результаты работы с помощью машины оказались всюду намного лучше. Самые малые успехи были в содовом производстве - там на 4% выход соды увеличился, а в металлургии, как я уже сказал, 10-12%.

И директора заводов сразу потребовали от нас, чтобы мы продолжали эти эксперименты, потому что им это было выгодно. Но мы сказали - нет, нам машина нужна для расчетов. Вот, пожалуйста, завод "Радиоприбор" делает серийную машину, можете записываться в

очередь. И народ повалил. Таким образом, мы создали рынок еще до того, как был готов опытный экземпляр.

Мы с самого начала запустили разработку как совместную разработку института и КБ завода, не деля, где наше, а где их. Это нам сэкономило еще по крайней мере два этапа, потому что разработка сразу делалась под технологию, которой располагал завод. Обычно порядок такой: институт делает опытный экземпляр, потом приезжает комиссия; комиссия пишет замечания, эти замечания устраняются, снова предъявляется опытный экземпляр, затем полгода или год определяется завод-изготовитель. Когда завод-изготовитель определен, тогда конструкторы с этого завода и технологи приезжают и говорят, что вот эти дырки мы сверлить не умеем, для такой стойки у нас пресса нет, и все приходится переделывать. Поэтому на все это тратится очень много времени. Но поскольку машина КИЕВ делалась только в двух экземплярах, то у нас было меньше проблем. А ДНЕПР создавался как массовая машина, и поэтому сразу приходилось ориентироваться на технологию завода. И сразу же из-под конструкторского пера то, что должно было неизменно войти в конструкцию машины, пускалось в цех на освоение. Тут Матвей Зиновьевич /директор Радио-прибора / проявил смелость /надо сказать, что он смелость проявлял, имея за спиной очередь в десятк полтора-два заводов/. Он рисковал-то мало, потому что даже полуфабрикат бы купили. Но тем не менее риск все-таки был, потому что могла государственная комиссия не утвердить, а без приемки государственной комиссии запуск в серию невозможен. Так что здесь даже небольшое должностное преступление было сделано. Но тем не менее он запустил в цехе производство десяти экземпляров машины задолго до того, как опытный экземпляр был предъявлен государственной комиссии. А в тот момент, когда он был предъявлен, то все прошло очень хорошо. Машина прекрасно выдержала все испытания, впервые в отечественной

практике машина работала в запыленном помещении, работала при температуре $+50^{\circ}\text{C}$. /Предельную температуру ниже нуля нам не удалось узнать, поскольку это было в июне/. А потом оказалось, что она вообще прекрасно выдерживает различные экспериментальные условия. Вот ее, скажем, из КВИРТУ перевозили в Закарпатье на учения. Погрузили в грузовик без всяких специальных приспособлений, без рессор специальных, она тряслась по нашим дорогам. Потом ее сгружали, смахивали пыль, включали, и она сразу работала. То есть действительно машина получилась очень компактной, надежной и приспособленной для работы в цехах.

А одновременно с этим мы начали и другую работу. В это время мы уже начали разработку машины "Мир-1" в 1961 г. И мы поставили целью, тоже впервые в отечественной практике, подвести унифицированную элементарную базу /полупроводниковую/ под все мини-машины. Мы начали в 1961 г. создавать вот эту серию универсальных элементов, на базе чего родилось наше СКБ потом. Это были две лаборатории - Митулинский Ю.Т. тогда взялся и еще товарищи, которые потом, в 1963 г., составили основу СКБ ММС.

И потом в течение 10 лет /с 1962 по 1972 гг./ эти элементы были базовыми для машин министерства приборостроения и средств автоматизации - все машины делались на них. /Элементы эти делались на печатных схемах, более или менее современная технология/.

Как всегда, в этой области мало бывает публикаций, но потом выяснилось, что американцы несколько раньше нас начали работы над универсальной управляющей полупроводниковой машиной, аналогичной ДНЕПРУ, но запустили ее в производство в июне 1961 г., одновременно с нами. Так что это был один из моментов, когда нам удалось сократить до нуля тот разрыв, который имеется, хоть в одном, но очень важном направлении. Заметьте также, что наша машина была первой отечественной полупроводниковой машиной /если не считать спецмаши-

ны, которые используются не для всяких операций/. Это была первая универсальная полупроводниковая машина, вошедшая в серию, она, кстати, и для счета применялась: Она разбила и другой рекорд - рекорд промышленного долголетия. Она выпускалась 10 лет, с 1961 г. по 1971 г., когда как для машин этот срок обычно не превышает 5-6 лет, после чего требуется уже серьезная модернизация. И когда был совместный космический полет Аполлон Союз, и надо было привести в порядок наш демонстрационный зал в Центре управления полетами, то после длительного перебора машин, в то время существовавших /в 1974 или 1975 г. эта началась работа/, все-таки выбор остановился на "Днепре", и два "Днепра" управляют большим экраном, на котором все отображается - стыковка и т.п. Машина эта пошла на экспорт, и работает во многих социалистических странах - даже сейчас еще работает.

Одновременно с разработкой машины "Днепр" строился завод ВУМ, и как только завод был построен, то соответствующий цех, уже расширенный, и соответствующая часть КБ отделились и превратились в новый завод. Так что эта разработка "Днепра" положила начало заводу ВУМ. А к моменту рождения завода ВУМ мы им дали машину "Мир", точно так же делающуюся вместе с заводом.

И мы поняли еще, что хоть работать с заводом ВУМ хорошо, но необходимо все-таки иметь собственную конструкторскую базу. Был взят курс на создание СКБ, и на дальнейшее его развитие. В 1963 г. было издано постановление о создании СКБ ММС.

8 января 1982 г.

Сегодня я хочу рассказать про формальный акт становления института, о противоречиях, которые здесь имелись, об борьбе вокруг этого, а также о выборах.

Как я уже говорил, Институт кибернетики АН УССР образовался 15 декабря 1957 года. Образованию института, естественно, предшествовала подготовительная работа, во время которой, как это часто бывает, с институтом образующим, несколько испортились отношения, в частности, мои отношения с Гнеденко. Здесь важно, чтобы все правильно было освещено, потому что Гнеденко сыграл большую роль в приглашении меня, в начале образования института, и хотелось бы, чтобы эти последующие трения - это все не исказили.

В чем тут причина. Ну, причина, прежде всего, - кадры. Буквально за каждого высококвалифицированного человека приходилось сражаться. И мы взяли часть людей, которые были отобраны, в частности Михалевичем В.С., и еще несколько молодых специалистов из других отделов Института математики. Но я тут придерживался позиций, так сказать, честной конкурентной борьбы: ничего не скрывая выкладывал свои козыри, и пусть другая сторона выкладывает свои, а уж куда пойдут специалисты - им самим решать. К сожалению, без обид не обошлось.

Вызвал также трения дележ имущества, особенно легкового автомобиля, который, конечно, нам был гораздо нужнее: Институт математики в центре, а мы на окраине, и, кроме того, почти все закрытые работы были сосредоточены у нас, и нам нужно было возить документы

Очень плохую роль в разжигании страстей сыграла тогда Шкабара. Она специализировалась на том, чтобы ссорить людей в лаборатории все время. Это все - и Малиновский, и Рабинович, и даже Дашевский в один голос заявляли. Поэтому одной из первых я поставил задачу удалить Шкабару из Института кибернетики. Кроме того, она была

слабовата и как научный сотрудник. Она увлекающаяся, но вместе с тем малообразованная. Достаточно сказать, к примеру, что она считала, что проблема искусственного интеллекта и многие другие проблемы могут быть решены, если ввести в машину трехзначную логику - "да", "нет", "может быть". Вот такие примитивные представления, конечно, нам мешали всегда, потому что я с самого начала нацеливал коллектив на решение трудных задач в отличие от некоторых вычислительных центров и институтов кибернетики, которые так и остались на позициях "говорильной кибернетики". И, кроме того, у Шкабары не было никакой принципиальности, потому что она вместе с Лебедевым, когда было гонение на кибернетику, написала философскую статью на тему "Кибернетика - лженаука и служанка империализма", где они с Лебедевым доказывали, что они-то знают, что машина может и чего не может, потому что они сами машины проектируют. Поэтому все, что говорят на Западе о возможностях машин - все это ерунда. А как только кибернетика стала побеждать, так она сразу превратилась в ревностного сторонника кибернетики.

Когда Шкабара увидела, что мы в ее услугах не нуждаемся, она стала искать другие пути. Но, надо отдать ей должное, - она одну полезную вещь сделала: она нашла Амосова Н.М., установила с ним контакт и образовала отдел биологической кибернетики, правда, не у нас, а в Институте математики. После того, как мы решили вопрос о том, что она от нас уйдет, она ушла туда, в Институт математики.

К тому времени у нас выровнялись более или менее отношения с Гнеденко после того, как Институт кибернетики стал самостоятельным. Но у Гнеденко начисто испортились отношения внутри Института математики - со своими заместителями Митропольским и Парасюком О.С. Надо сказать, что у Гнеденко, вообще говоря, характер сложный: он любит подсмеиваться над людьми и это людям не нравилось. Митро-

польского он вообще ни в грош не ставил как ученого, весь Киевский университет он тоже не признавал. Поэтому механико-математический факультет ИГУ был в оппозиции по отношению к нему, и постепенно против стал поворачиваться и Институт математики. И, наконец, Митропольский и Парасюк начали открытую борьбу за то, чтобы свергнуть его с поста директора. Состоялось решение партийного бюро, на котором было объявлено, что он недееспособен и неправильно ведет политику. Тогда он вместе со Шкабарой поднял кампанию за образование Института кибернетики. Мол, ВЦ это ВЦ, а нужен еще и Институт кибернетики. Киевская пресса сразу к этому делу подключилась, газета "Вечерний Киев" статьи стала печатать. А мы-то имели в своих задачах все кибернетические задачи, т.е. мы с самого начала были созданы как институт. Поэтому это уже было прямым ударом против нас - они хотели превратить нас в счетную станцию, а всех квалифицированных специалистов забрать в новый институт.

Мы, конечно, не могли остаться равнодушными и в спокойном тоне выступили по поводу того, что институт кибернетики уже есть, а речь идет о его укреплении. Отдел науки ЦК КПУ и Объединенный партком АН УССР разобрались, в чем дело, и, конечно, не дали им разрушить институт. Было принято решение, что по рекомендации Президиума АН УССР решено, что кибернетику следует развивать у нас. И в феврале 1962 года по нашему предложению Вычислительный центр был преобразован и получил новое название Институт кибернетики, тогда еще в скобках писали: "с вычислительным центром", а потом стали просто писать: Институт кибернетики.

А Гнеденко в конце концов после бурных собраний подал в отставку и уехал в Москву, где возглавил лабораторию ИГУ под руководством Колмогорова, а Шкабара перешла в Институт физиологии и там пыталась что-то такое развивать, но безуспешно. А сейчас они пишут книжки вместе с Гнеденко об истории, где всячески стремятся

приуменьшить нашу роль, и в частности мою, в создании машины "Киев". Ну, это вообще-то правильно, потому что машину "Киев" создал в основном Дашевский, а ни Шкабара, ни Гнеденко, ни я к этому отношения не имели. Единственная моя заслуга - в том, что я расширил применения /использовал эту машину для работы на расстоянии в реальном масштабе времени/ и написал один раздел в книге.

9 января 1982 года.

Добавлю к позавчерашнему. Действительно, они написали книжку про историю создания института, где специально подчеркивали, что я хоть формально и числился руководителем по машине "Киев", но на самом деле ничего туда не вложил. Это вообще-то правильно, как, впрочем, еще правильнее и то, что Гнеденко ничего не вложил, да и Шкабара тоже. Но у меня хоть был написан один раздел в книге, полностью моей рукой, а они и этого не сделали даже. В основном Дашевский сделал эту работу.

Дашевский в принципе мог бы остаться в институте, человек он был не вредный по своему характеру, но у него по женской линии начались обострения с партийной организацией, и он вынужден был уйти в другой институт, в Институт газа. Поэтому фактически из соратников Лебедева остался один Рабинович З.Л. из кандидатов наук. Малиновский Б.Н., хотя и пришел при Лебедеве, но Лебедева почти не застал.

Кроме того, мне срочно пришлось выгонять из института еще двоих - это Пенцух и Ярош. Так кончилось "наследие" Лебедева, которое никак не могли до меня ликвидировать. Причем Ярош занимал должность старшего техника на машине МЭСМ, а учился на втором курсе сельскохозяйственной академии. Он на всех у нас жалобы писал. Я провел операцию лично в течение полутора с лишним лет в соответствии со всеми требованиями кодекса законов о труде. В конце концов всех - и Шкабару, и Пенцух с Ярошем выгнал.

И это способствовало сразу оздоровлению климата, в течение длительного времени ни одной анонимки не было в коллективе. И сейчас еще мало, а тогда вообще. Сейчас анонимки идут в основном по линии СКБ, а по линии института почти нет. В основном это анонимки по вопросам частным, касающимся квартиры, еще чего-нибудь. А то

просто невозможно было — все время заседали комиссии всевозможные.

Это то, что я хотел сказать по поводу образования института. В феврале 1962 г. состоялось преобразование, как я уже сказал, и с тех пор мы работаем уже как Институт кибернетики, а отдел Амосова после ухода Гнеденко перевели к нам в институт. Амосов-то у нас и раньше работал фактически, потому что базы никакой не было в Институте математики, а мы ему делали аппарат сердце-легкие, у нас маленькие мастерские все-таки были. Первый в СССР аппарат сердце-легкие, который применялся при операциях на сердце, был сделан у нас в институте, и Амосов применял его. Затем сделали ему искусственные клапаны, занялись лечением в барокамере, выстроили ему на территории здание, в котором его лаборатория разместилась. Вообще, расширились в эту сторону.

Ну а впоследствии я уже сказал, какие были расширения. В 1963 году образовалось СКБ, а в 1980 г. /1981 г. / — СКТБ программного обеспечения /со Стогнием А.А./ выделилось из СКБ, а СКБ превратилось в ЦКБ. По существу оно осталось называться СКБ, но в составе его несколько самостоятельных КБ.

Потом у нас образовались сектора. Это традиция Украинской Академии наук, что сектор больше, чем отдел — в Союзе в целом все наоборот. Образовалась экономическая, биологическая, медицинская кибернетика — полный спектр кибернетических исследований.

Теперь несколько слов хочу сказать о выборных делах. Я приехал в 1956 г., как известно. В 1956 г. были на 1957 г. объявлены вакансии для выборов в Академию наук Украины, и там, естественно, для меня никакой вакансии предусмотрено не было. Но тут нам повезло с Валентиной Михайловной. Что-то там Гнеденко по линии отделения не сработал во-время, не подготовил как следует материалы, вообще, не готовы были к выборам, и выборы по отделению математи-

ки и механики были перенесены на следующий год. А когда 1958 год наступил, то была объявлена вакансия. Мы долго думали: по вычислительной технике еще рано было, потому что к этому моменту у меня была одна открытая публикация, глава об эффективности машин /я ввел понятие эффективного быстродействия и цены эффективного быстродействия/ в книге по машине "Киев", две закрытые статьи, и одно авторское свидетельство. Я приехал из Свердловска с идеей создания нового ЗУ и дал эту тему Деркачу В.П., и мы совместно с Деркачем получили авторское свидетельство на это ЗУ. Сейчас оно уже имеет больше историческую значимость, но тогда оно сыграло определенную роль.

Этого было, конечно, недостаточно, чтобы претендовать на звание члена-корреспондента всерьез. Поэтому объявлена была вакансия по алгебре. А по алгебре у меня вышли сильные статьи по докторской диссертации и была подготовлена статья в "Успехи математических наук" по пятой проблеме Гильберта - она вышла в 1959 г. Вообще по алгебре я проходил чисто. Выборы прошли спокойно, по-моему даже чуть ли не единогласно, потому что в Украинской Академии тогда, если ЦК рекомендовало, партком рекомендовал, Президиум рекомендовал, то все проходило гладко.

Так что в 1958 г. я стал членом-корреспондентом АН УССР. В 1957 г. я стал кандидатом в члены КПСС, а в 1958 г. в ноябре - членом партии.

В 1960 г. были выборы в Академию наук СССР. Я не собирался выдвигаться, это не было подготовлено, вакансии были только по математике в члены-корреспонденты. А я в это время, как раз в момент выдвижения, был в Вычислительном центре АН СССР. Зашел к Дородницыну А.А. на третий этаж. А тогда еще здание МИ АН СССР им.Стеклова не было построено, и Стекловка размещалась на втором этаже ВЦ, и у них был общий зал заседаний. Там, наверху, мне сказали, что

Дородницын в зале на Ученом совете /у них объединенный совет был тогда - ВЦ и Стекловка/, и я пошел его оттуда изымать. А он вышел как раз сам в коридор, вдруг меня увидел и, хлопнув себя по лбу, побежал внутрь. Через 5 минут выходит и говорит: "Я Вашу кандидатуру выдвинул в члены-корреспонденты". Раз выдвинул, Стекловка проголосовала - а тут тайно голосуют. Когда-то в эпоху расцвета больш половины членов отделения математики работали в Стекловском институте, и голосование Стекловки практически автоматически обеспечивало избрание. Но сейчас это были уже другие времена, и поэтому приятно, конечно, что Стекловский институт тайным голосованием выдвинул, но они в основном, конечно, выдвинули меня за мои алгебраические работы.

В 1961 г. меня избрали академиком АН УССР по вычислительной технике. К этому времени вышли уже, помимо монографии по машине "Киев", о которой я уже говорил, основные мои работы по теории автоматов, книжка по теории алгоритмов, по теории самоорганизующихся систем, была закончена работа над машиной "Днепр-1" /УМШН-управляющая машина широкого назначения/, были широкомасштабные работы по управлению на расстоянии, и, кроме того, были начаты работы по автоматизации экспериментальных исследований в океане. От буя с приборами в Атлантическом океане мы сделали непрерывную линию до машины "Киев" в зале. В цифровом виде данные кодировались непосредственно в океане, передавались на маломощный радиопередатчик на вершине буя, затем передавались на судовую радиостанцию, а оттуда передавались прямо в зал ВЦ и вводились в машину. Так что мы обрабатывали данные по большому количеству буев в Атлантике одновременно с их получением. Ответственным исполнителем по этой работе был Скурихин В.И., работы была по автоматизации нашего исследовательского судна /"Ломоносов"

/ . А потом мы машину поставили прямо на борт. Дело в том, что коротковолновый радиопередатчик был мало-

надежный и малоемкий, и с его помощью мало информации можно было передать, поэтому гораздо выгоднее было поставить машину на борту.

А в 1962 г. в феврале-месяце одновременно с преобразованием института у нас были перевыборы Президиума АН УССР. Палладин ушел в отставку, и место президента занял Патон Б.Е. А Патона мы приглашали уже в институт, и он вообще очень высоко ценил нашу работу. Он знал по опыту отца, что значит создать новый институт, и тем более мы за каких-то четыре года, с 1957 по 1961 гг., сразу добились таких успехов, о которых весь Союз заговорил. Тогда, говорят, в гостиницах академических, даже в Сибири, всегда можно было услышать разговоры про институт и про наши работы.

Патон мне предложил занять место вице-президента. Он предложил мне сразу место первого вице-президента, но я отказался, потому что ^{это} была чисто организационная работа, а мне не хотелось уходить от своей специальности. И я поэтому был назначен вице-президентом над секцией физико-математических и технических наук. И с тех пор вот на этом поприще.

А в 1964 году в апреле мне была присуждена Ленинская премия за цикл работ по теории цифровых автоматов и их применение для автоматизации проектирования вычислительных машин. Надо сказать, что работы эти были поддержаны математиками, хотя далеко не единогласно. А приборостроители, секция приборостроения и вычислительной техники, как они сейчас плохо поддерживают работы по вычислительной технике и системам /не то что по какому-нибудь прибору или по новому виду оптического стекла/, так и тогда, тем более теоретические работы не поддержали. У меня так получилось, что шансов было очень мало на получение Ленинской премии, но меня тогда поддержал Келдыш М.В. Он такую очень продуманную речь сказал, когда обсуждалась работа, и работа прошла. И хорошо прошла.

Это в апреле. А в июне 1964 г. были выборы в Академию наук

СССР. В нашем институте к этому времени уже побывали почти все члены отделения математики АН СССР, которые могли что-то понять в этом деле: Лаврентьев, Соболев, Келдыш М.В. /правда, Келдыш несколько позже был/, Мальцев и другие. А Дородницын А.А. бывал с самого начала становления института, и оказывал наибольшую поддержку на всех поворотах до последнего времени, когда мы стали претендовать на руководство вычислительной техникой страны. А до этого он нас безоговорочно поддерживал.

Все члены отделения, побывавшие в Институте кибернетики, высоко оценивали работу. Но тем не менее вакансия была одна на выборах в академики АН СССР под названием "математика, в том числе вычислительная математика". А кандидатов было много - не так много, правда, как сейчас бывает, а, четыре, по-моему, человека. После первого тура остались двое - Линник Ю.В. из Ленинграда и я, и прошли мы вдвоем во втором туре. В таком случае нужно или переголосовывать, или просить дополнительную вакансию.

Келдыш М.В. формально написал просьбу о предоставлении дополнительной вакансии. А в то время, в 1964 году, Подгорного, который был в начале моего пребывания в Киеве первым секретарем ЦК ~~КПУ~~ КПУ, перевели в Москву, где он был председателем Президиума Верховного Совета СССР. И я попросил Патона Б.Е., и Патон Б.Е. позвонил Подгорному с просьбой выделить вакансию. Патон позвонил, и вакансия была выделена, поэтому мы с Линником Ю.В. не поругались и на одну вакансию вдвоем прошли. И потом у нас с ним были очень хорошие отношения, но он, к сожалению, рано умер. У нас в отделении он, по-моему, был единственный иностранный член Шведской академии наук, поскольку он многомерной статистикой занимался, а там самый крупный специалист в мире по многомерной статистике. И когда было объявлено, что Нобелевские премии будут давать и по экономике, он стал готовить выдвижение моей кандидатуры на Нобе-

Левскую премию по экономике. У нас дома лежит его письмо по этому вопросу. Ну, в то время это было еще рано. А правом выдвижения на Нобелевскую премию пользуются действительные члены Шведской академии наук, иностранные члены и лауреаты Нобелевской премии. Но Линник умер скоропостижно.

Теперь я расскажу про все награды и выборы другие.

В 1964 году меня выбрали членом Киевского обкома КПУ. На XXIII съезде Компартии Украины, хоть я и не был делегатом, меня избрали членом ЦК КПУ. Затем я был делегатом XXIV, XXV и XXVI съездов КПСС и XXIV, XXV и XXVI съездов КПУ и избирался каждый раз в ЦК КПУ.

В 1966 г. меня избрали депутатом Верховного Совета УССР по Одесскому центральному избирательному округу, а, начиная с 1970 г. по настоящее время я являюсь депутатом Верховного Совета СССР по Харьковскому центральному избирательному округу.

Теперь несколько слов об орденах. В 1969 г. был юбилей - пятидесятилетие Академии наук УССР. К этому юбилею ряд институтов и ряд ученых были награждены. В частности, Институт кибернетики УССР и Институт электросварки им. Е. О. Патона получили орден Ленина "за успехи в развитии науки и подготовке кадров" - так было сформулировано в приказе о награждении нашего института. Я стал Героем Социалистического труда и получил первый орден Ленина. Вторым орденом Ленина я получил по итогам пятилетки в 1976 г., а перед этим, в 1973 г., в связи с пятидесятилетним юбилеем - орден Октябрьской революции. А в 1977 /78/ в связи с 225-летием Академии наук СССР я был награжден третьим орденом Ленина.

В 1969 г. коллективу под моим руководством /
была присуждена Государственная премия СССР за машину "Мир-1".
И тоже проходила она не гладко, т.е. секция математики ее поддер-

живала, а секция приборостроения и вычислительной техники - нет /секции Комитета по Ленинским и Государственным премиям/. А получить премию эту очень тяжело, потому что нужно получить три четверти голосов тайным голосованием. И голосуют люди, которые ничего не понимают, потому что на Пленуме - 110 или 115 человек разных специальностей, есть и представители рабочего класса и т.п. И они в основном смотрят на то, как проголосовали секции, т.е. голосуют автоматически. У нас мощная поддержка была с разных сторон, и мы получили премию.

Вторую Государственную премию СССР получить очень трудно. В Уставе записано, что ее можно получить в исключительных случаях и не раньше, чем через 5 лет после получения первой. В 1977 году нам удалось получить вторую Государственную премию СССР за теорию проектирования ЭВМ /новый цикл работ - не автоматы, а алгебра алгоритмов/. Эту премию я получил с Капитоновой Ю.В. и с Деркачем В.П. /Деркач выполнил работу по автоматическому изготовлению/.

В 1970 г. коллектив под моим руководством получил Государственную премию УССР за АСУ "Львов".

В 1981 г. получили Государственную премию УССР за закрытые работы /с Сергеевым из Харькова/.

Я получил также премию Совета Министров СССР за систему "Барс" вместе с большим коллективом /специфика премии Совета Министров в том, что сам Совет Министров денег не платит, поэтому разрешается до 50 человек включать/.

Есть у меня еще два иностранных ордена. Орден НРБ

I степени - в связи с пятидесятилетием и за активную помощь, содействие и т.д.

А орден ГДР Знамя Труда I степени я получил вот за что. Мы разработали машину, которая управляет автоматическими телефонными станциями, герко - нового типа /геркон сокращенно - гермети-

зированный контакт, это значит - реле в вакууме очень малых размеров с малым временем срабатывания/. Фирма "Роботрон" теперь выпускает эту машину, а наша страна ее у ГДР покупает. Мы сделали эту машину, и у нас ее сначала не признали, потому что в Ленинграде институт Министерства промышленности средств связи сделал в 12 шкафах машину, а у нас был всего I шкаф, и работает наша машина лучше. А сейчас СССР покупает у ГДР эту машину.

Кроме того, немецкий этот орден я получил и за внедрение целого ряда автоматизированных систем, в частности, на алюминиевом заводе под берлином, на машиностроительном заводе в Эрфурте и на целом ряде других. Была еще одна работа - это прогноз развития вычислительной техники, на основе которого был составлен пятилетний план развития народного хозяйства ГДР. И я получил орден по итогам этой пятилетки в 1976 г. И новый план на 1976-1980 гг. был составлен на основе нашего прогноза.

У меня есть еще разные медали, в основном юбилейные.

Теперь о выборах в иностранные академии наук.

Вначале в _____ г. меня без всякой предварительной организационной работы избрали действительным членом международной Академии "Леопольдина" в Галле./Германская академия естествоиспытателей "Леопольдина", старейшее немецкое общество естествоиспытателей, была основана в 1652 г. а в 1687 г. император Леопольд I утвердил ее в качестве "Академии Священной Римской империи имени императора Леопольда для наблюдения природы" и дал ей широкие права и привилегии. В 1972 г. "Леопольдина" объединяла свыше 900 крупнейших ученых из различных стран/. Ее членами были М.Планк, А.Эйнштейн и другие выдающиеся ученые.

Академик Басов _____, являющийся иностранным членом Германской

академии наук, выдвинул меня, и меня избрали иностранным членом этой академии.

Во время поездки в Польшу я сделал очень удачную серию докладов по алгебре алгоритмов и программ, а также о перспективах развития вычислительной математики. Последний доклад слушал президент Польской академии наук, и ему очень он понравился. И там еще зав. отделом науки ЦК ПОРП, член-корреспондент академии очень меня поддержал. И по предложению президента меня избрали иностранным членом Польской академии наук.

Также меня избрали иностранным членом Болгарской академии наук.

У нас есть еще именные премии. Обычные премии в Академии наук СССР академикам и членам-корреспондентам запрещено получать, а можно получать только именные, и тайным голосованием.

Я был одним из первых, кто получил премию им. Крылова /по-моему за работы, связанные с технологией программирования/.

В 1979 г. получил премию им. Лебедева за

В 1980 г. получил премию им. Крылова
в АН СССР за цикл работ по автоматизированным системам управления, в частности, за ДИСПЛАН.

Есть 7 золотых медалей ВДНХ СССР, более 20 изобретений.

Теперь я хочу рассказать об основных направлениях научной работы в Институте кибернетики АН УССР.

Когда институт только образовался, у нас наметились такие направления. Во-первых, во главу угла я положил развитие теории вычислительных машин с главными направлениями, даже с тремя. Первое — это основы формального проектирования машин, второе — развитие архитектуры, и третье — технология программирования. В то время мной был предложен метод специализированных программирующих программ, который теперь известен под названием "пакеты прикладных программ" т.е. когда есть организующая программа для группы родственных задач, и поэтому можно осуществлять крупноблочное программирование.

Эти три направления /мы их объединяем вместе/ прошли определенные стадии развития. Сначала в области формализованного проектирования развивались методы теории автоматов, когда с каждым состоянием приходится работать отдельно. Затем на смену им пришла алгебра алгоритмов и программ, т.е. стали работать с алгоритмами как с формальными логическими объектами — удалось найти такой подход. Третий этап — это алгебра структур данных и ее соединение с алгеброй алгоритмов и программ. Это одна линия.

Вторая линия прошла такие стадии. Сначала я отдал все программирование, за исключением вот этой одной работы по специализированным программирующим программам, на откуп Королюку В.С. и Юценко Е.Л. А работа по специализированным программирующим программам оказалась тогда преждевременной, и никто не понял в чем суть. А тогда все время стремились искать универсальные языки программирования. И эту работу я отдал на откуп Королюку В.С. и Юценко Е.Л. Королюк принимал деятельное участие у нас в семинаре /а я сам почти этим не занимался/.

Они создали язык адресного программирования, что, кстати, был

достаточно большим успехом, потому что впервые было точно сформулировано понятие адресного отображения, чего раньше не доставало в прикладной теории алгоритмов.

А затем у нас последовал большой цикл работ, в который уже и я включился снова. Это была разработка алгоритмических языков для неарифметического программирования, в частности языка "Аналитик" для машины "Мир-2". Мне пришлось тут много поработать.

И следующий этап - это технология программирования.

И, наконец, синтез этих направлений в системе "Проект", который частично реализован и будет и дальше реализовываться - это когда работы по формализации проектирования и работы по формализации программирования объединяются вместе, т.е. машина представляется как программно-технический комплекс, и в процессе проектирования можно формальным образом перебрасывать трудности из
в и наоборот. Мы уже частично умеем это делать, но в целом аппарат еще развивается. То есть можно сделать машину меньше по объему, зато усложнить программы, при этом все программное обеспечение переписывается автоматически для новой машины. Вот развитие этого направления.

Развитие архитектуры ЭВМ идет сбоку, потому что так или иначе какие-то конструктивные идеи должны быть привнесены пока что человеком, т.е. первоначальный замысел должен исходить от человека, а машинная система позволяет уточнять, трудности и так далее, оптимизировать конструкцию по тому или иному критерию комбинированному, что вручную не удастся даже при хороших архитектурных идеях.

В основу направления с конца 50-х годов по архитектуре машин я положил последовательный отказ от принципов фон Неймана. Хорошо известно, что в США в 1944 г. фон Нейман сформулировал принципы построения ЭВМ, которые заключались вот в чем.

Во-первых, последовательная структура языка: команды выполняются одна за другой. Во-вторых, командно-адресный принцип, т.е. в команде содержатся адреса операндов, и команды хранятся так же, как и операнды, в памяти. В-третьих, это максимальная простота системы команд, т.е. максимальная простота машинного языка. Можно говорить и о некоторых других принципах, но это главные. Появление именно таких принципов неудивительно. Я их анализировал с философской точки зрения. В эпоху, когда машины были ламповыми и когда каждый разряд арифметического устройства - это минимум один триод, ясно, что надо иметь простую машину с простыми командами.

А я уже тогда предвидел развитие микроэлектроники, что конструктивные элементы будут изготавливаться в едином технологическом процессе и будут стоить очень дешево, и я помню, что еще тогда сформулировал такую цель для физиков: конструирование твердого тела композиционное, из которого получается машинная среда.

В этом случае ясно, что принципы фон Неймана уже не годятся. В качестве первого принципа, от которого мы решили отступить, я положил машинный язык, потому что компилирующие системы усложнялись и надо было упрощать программирование с двух концов - не только с точки зрения языков и компиляторов, но и с точки зрения машины, приближать машинный язык к входному.

Это вызвало резкую критику со всех сторон - и Лебедев С.А. был против, и все остальные, смеялись. Но мы тем не менее осуществили эту идею в серии ЭВМ "Мир" и осуществляли дальше.

А вторая линия долго не поддавалась, т.е. мы стремились одновременно отказаться от последовательного принципа исполнения команд. Хотя в рекурсивной машине, как она была доложена на конгрессе I IP в Стокгольме, это и сделано, но такая рекурсивная машина пока еще находится за пределами современной технологии. Сделать ее сейчас в таком виде, как мы доложили на конгрессе, нельзя. Но мы так и

Докладывали, вообще, что это теоретический принцип. Пришлось много потрудиться, пока не пришла в голову идея макроконвейера, так сказать, "рабоче-крестьянская рекурсивность" в каком-то смысле. И удалось, если не для каждого арифметического устройства, то для всей системы в целом сделать мультикомандную со многими потоками команд и данных машину. И эта архитектура в настоящее время нами, как известно, развивается, а дальше мы ее собираемся развивать в соответствии с принципом постепенного развития и усложнения машинного языка, т.е. не просто усложнения, а приближения к человеческому языку. Пределом я поставил разговор с машиной на естественном языке /и выдачу заданий/. Это смыкает эту линию с линией искусственного интеллекта.

К направлению развития технологии программирования я потом привлек Вельбицкого И.В., когда программирование стало видом промышленного производства.

Что касается искусственного интеллекта, то тут во главу угла я решил положить автоматизацию математических рассуждений, автоматизацию доказательств, и в качестве первого этапа - автоматизацию алгебраических выкладок. В соответствии с принципом дальних и ближних целей мы не просто делаем автоматизацию, а делаем машину, которая все это реализует, т.е. машина "Мир-2" имеет самостоятельное значение независимо от программы искусственного интеллекта. Это есть промежуточный этап, на котором часть результатов по искусственному интеллекту внедрено. Правда, это еще примитивный искусственный интеллект, потому что формальные алгебраические преобразования были развиты давно, еще до кибернетики, и поэтому здравый смысл не признает переложение формализмов, известных до кибернетики, как интеллект. Хотя, конечно, когда машина начинает щелкать интегралы, как неопределенные, так и определенные, то это внешне выглядит очень

убедительно, потому что далеко не всякий преподаватель мех-мата может такой интеграл взять. А машина сама подстановки находит и так далее, и не легкие, а трудные.

А для того, чтобы выполнить основную задачу, т.е. вести разговор с машиной на естественном языке, надо, конечно, прежде всего автоматизировать логические рассуждения, что проще всего, поскольку тоже формализмы какие-то были построены. Но анализ этих формализмов показал, что они не годятся для автоматизации, т.е. классическая математическая логика для этого непригодна. И поэтому была выдвинута задача построения практической математической логики, и эта задача успешно решается. Это - стержневая, главная линия. И мы затем будем этот язык математических доказательств, когда он будет сделан программно, внедрять в архитектуру машин.

Второе направление искусственного интеллекта связано с органами чувств - прежде всего искусственным зрением и слухом. Здесь главным, конечно, является зрение, поскольку наибольшее количество информации человек получает через зрение. У нас не было ни одного человека, который мог бы этим заниматься, и я специально нашел Ковалевского в Харькове, перевел его к нам и организовал работу по распознаванию образов. Но опять-таки в соответствии с принципом единства дальних и ближних целей мы решили, что нужен промежуточный выход. Таким промежуточным выходом был автомат для чтения машинописных букв и цифр. Он получил малую серию, 5 или 8 штук было выпущено, он дорогой получился пока что, и поэтому большой серией его выпускать невыгодно - с перфокартами ему конкурировать трудно, а он нужен лишь там, где письменные донесения, т.е. он имеет пока специфическое применение, применяется там, где письменный текст и перфокарты вместе делать нельзя или невыгодно.

А потом уже сам Ковалевский развил уже и применения для распознавания речи, этим занимается Винцук из Львова. Этим мы при-

крыли направление по сенсорной части.

Я с самого начала сформулировал задачу и по автоматизации двигательной функции, моторной функции роботов. В частности, мной была поставлена задача сделать автоматическую руку на тележке, которая могла бы ездить вдоль щита управления любым объектом и переключать тумблеры, рубильники, поворачивать ручки и т.д., одновременно через примитивное зрение, которое способно только стрелки деления шкалы воспринимать, воспринимая показания приборов. Но, к сожалению, эта работа не нашла у нас нужного человека. Я не смог подыскать человека, который любит работать с механикой, руками. А эту работу я поставил еще в 1959 году, когда о роботах еще никто и не заикался. Но кандидатура была неудачно подобрана, я сам понимал это. Человек был подобран по принципу исключения, т.е. у нас был заведующий отделом эксплуатации Пархоменко, и он не мог другими вещами заниматься, а надо было дать ему какую-то научную работу. И он, конечно, работу эту не сделал. И сейчас по-прежнему механика рука робота является для нас узким местом. Сейчас у нас есть сильный человек, Рыбак В. , который является моим заместителем по Совету по роботам,

и он уже мой стиль работы воспринял, связан с крупнейшими оборонными предприятиями на Украине, и делает для них сейчас хорошую механику. А мы делаем для него систему управления, математические схемы и т.д. Но эта работа запоздала очень сильно. А если бы она была сделана тогда, когда была заказана, т.е. если бы у нас были хорошие мастерские, то мы могли бы в 1963 г. иметь руку, когда никто в мире не имел еще. К сожалению, не все удается сделать.

А синтез всех этих направлений - в роботах. В роботах-манипуляторах с рукой и зрением. Второй синтез - автоматизация рассужде-

ний с автоматизацией языковых построений.

Одновременно, я забыл сказать, мы начали работы по распознаванию смысла фраз на русском языке, т.е. в области семантических сетей, как теперь это называется. Занимался у меня непосредственно Стогний А.А. этим делом, и частично Летический А.А., но потом я Летического А.А. переключил на автоматизацию доказательств. И они хорошую работу сделали, между прочим. Работа, которую выполнил Стогний А.А. - делал то я эту работу, алгоритмы, а Стогний сделал хорошие программы, в 1962 г., когда это было сделано, в мире произвело очень сильное впечатление, сенсацию, можно сказать. По потоку предложений на входе алгоритм этот строил семантическую сеть, т.е. какие слова с какими корреспондируются. Скажем "Стул стоит на потолке", хоть и правильно грамматически, но семантически неверно. И так далее. Были сделаны зачатки картины мира, причем экономное кодирование было придумано. А потом Стогний А.А. оттуда ушел в распознавание дискретных образов, в тематику Журавлева, а я сам оставил это дело, и у нас это захирело. Надо было это с машинным переводом связать, но опять-таки не хватило людей для этой цели, а у меня тоже не хватало времени полностью заниматься алгоритмической всего этого дела. А вообще, когда я сделал в 1962 г. в Мюнхене на I IP доклад на эту тему, то это среди американцев вызвало сенсацию - у них ничего подобного не было. И тогда же меня избрали в программный комитет I IP. Это такое большое направление, которое подразделяется на ряд более мелких.

Следующее направление - это управление технологическими процессами. Поскольку процессов неограниченное количество есть, то здесь я считал, что наша задача состоит не в том, чтобы конкурировать с институтами, которые занимаются автоматизацией. Я считал, что заниматься автоматизацией технологии должны технологические институты. А наша задача состоит в том, чтобы дать машину или, скорее,

серию машин управляющих, дать учебники для технических вузов, которые научили бы программировать на таких машинах и их использовать, и монографии для конструкторов, описывающие как проектировать системы дискретного управления. И для того, чтобы не ~~вспрыс~~ отрываться с земли, самим вести несколько сложных систем, потому что если фундаментальная работа делается абстрактно, не опираясь на практику, то она всегда уходит в сторону, и практики ее потом не воспринимают. Они задают ехидные вопросы, на которые авторы фундаментальных исследований не могут ответить, после чего практики эти исследования отбрасывают в сторону, не считая, даже если в них и есть рационально зерно. Поэтому у нас вот такая линия была взята. В соответствии с этой линией мы сделали машину "Днепр-1", затем машину "Днепр-2", но в целом после образования Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления ответственность за создание и выпуск управляющих машин легла на них, а они, к сожалению, взяли линию такую, чтобы в качестве управляющих машин использовать универсальные мини-компьютеры, причем серии РДР, т.е. СМ-3, СМ-4, а не Хьюлид-Паккард, которые более приспособлены для этого. Конечно, это нас выбило из колеи. Поскольку у нас не было промышленности, то мы уже не могли свои работы протолкнуть, а там надо было какую-то принципиально новую идею дать, которая намного опередила бы американские разработки. А такая идея пока не вырисовывается в управляющих машинах, и поэтому мы переключились в основном на теорию управления технологическими процессами и на автоматизацию выборочных сложных технологий.

Теперь об идеях. В области архитектуры управляющих машин пока действительно принципиально новых идей нет, но я выдвинул в 1970 г. понятие программно-технического комплекса, ориентированного на классы применений, исходя опять-таки из общепhilософского подхода, исходя из истории техники. Вначале все пытаются решить универсальным

средством, а затем, когда расширяются области применений, то выделяются более узкие участки, в которых все-таки возможно массовое производство еще соответствующих технических средств, и для них делаются уже более специализированные комплексы. Вот, в частности, у нас были такие понятия, как машина и система. Система уже приспособлена к конкретному процессу, с конкретными устройствами, конкретными программами и т.д. А ничего промежуточного не было. Я поэтому предложил следующее. Надо сделать анализ применений и найти применения, в которых технический комплекс имеет общие черты. Например, для управления информационными технологиями - книгопечатанием и т. датчиков и УСО /устройств связи с объектом/ не нужно, а нужны устройства подготовки данных на дискетах, допустим. И так далее. Все процессы таким образом развиваются по классам техники, а затем по классам программного обеспечения. Далее сделать всю технику и программное обеспечение для такого класса один раз, а затем приспособивать.

Когда я высказал эту идею, то ее, конечно, встретили в штыки, как и все остальные. И даже в Госплане сказали: "Нет, этого не может быть, потому что у американцев такого понятия нет". А у американцев этого нет, потому что это спрятано внутри фирм, которые разрабатывают такие вещи, но я-то знаю, что у них это есть. Так я что тогда сделал. Для того, чтобы внедрить у нас такое понятие, я, когда ездил в Финляндию, встретился с представителем Шведской компьютерной фирмы, а они страшно заинтересованы в нашем рынке. Но их собственные машины плохие, они покупают американские и пытаются нам перепродавать. А американцы их ловят за руку. А я им сказал, чтобы они вооружились понятием программно-технического комплекса и сказали, что их фирма специализируется на этом. Мол, вы покупаете у Хьюлид-Паккард машину, у другой фирмы память, у третьей - диски, собираете, делаете программы и продаете нам заготовку. Никто

вас не может обвинить в перепродаже - вы делаете новый продукт. Ох, как они схватились сразу за эту идею, немедленно термин перевели на шведский язык. Оттиски я направил в Госплан, а там воскрикнули: "Как, уже Швеция! Не только в Америке, но уже и в Швеции это есть!". Спешно стали трубить в трубы - мол, давайте догонять. И сейчас уже есть решение по СЭВ /Стогний А.А. как раз возглавляет комиссию/, но они загнули черезчур узкие классы - у них получилось больше ста классов, это слишком много, надо меньшее количество выбрать. И уже все страны СЭВ работают над этим, и мы опять со шведского переводили термин на русский язык.

В последнее время мы решили, что мы будем потихоньку смещаться от технологий непрерывных, производственных в область информационных технологий, таких например, как автоматизация выпуска газет, работа сберкасс и т.п. Это та область как раз, которой в СССР почти не занимаются. А автоматизацией непрерывных технологий занимается Институт автоматизации АН УССР и много других.

Следующее направление - это автоматизация научных исследований. Первоначально это были экспериментальные исследования, и тут велась только обработка результатов, т.е. автоматические измерения и обработка. Я сказал уже, что мы это делали еще в начале 60-х годов, на расстоянии обрабатывали данные, поступающие из Атлантического океана, и наличие управляющей машины с УСО позволило нам раньше, чем американцам, осуществить это дело. Потому что у них система КАМАК, которую Нестерихин проповедует и которая предназначена для связи с объектами, - она лучше нашего УСО "Днепр", но она была американцами сделана только в 1967 году, а УСО "Днепр" в 1961 г. Но позиция Нестерихина и Александрова всю страну повернула вспять, и они заставили копировать КАМАК в 1977 г., который американцы сделали в 1967 г. А у нас к этому времени уже были гораздо лучшие решения, но они пока не прошли. Но, правда, сейчас меня назначили руководи-

телемвсесоюзной целевой комплексной программы по автоматизации проектирования и научных исследований

и мы начали свою идеологию внедрять.

В последующем мыслится объединение этого с дедуктивными построениями, чтобы машина не только обрабатывала результаты, но и проверяла гипотезы и строила на основе этого теории - короче говоря, выдавала готовую печатную продукцию, в диалоговом режиме сначала, а потом и самостоятельно. Вот дальнейшая программа в области автоматизации научных исследований.

Главным конструктором машины "Днепр-1" был Малиновский Б.Н. /он работал совместно с Кухарчуком /. И сейчас у нас Малиновский Б.Н. возглавляет в Академии наук СССР Совет по автоматизации научных исследований. Сейчас в этой области у него работает много способных молодых ребят, и я ему помогаю в этом деле, потому что я как вице-президент курирую эти советы /Совет по автоматизации научных исследований, Совет Стогния А.А. по вычислительной технике, Совет по роботам, по АСУ Президиума - Михалевич В.С. и многие другие/. Поэтому основные направления я им даю, и сейчас я ставлю основную задачу так: организовать выпуск проблемноориентированных лабораторий, причем выпускаться они должны на заводе. Вот, к примеру, массовое применение имеют у нас установки рентгено-структурного анализа. Сейчас один завод выпускает рентгеновские аппараты, другой - спектроанализаторы, третий - вычислительную машину, четвертый - КАМАК и т.п., а собирает все вместе Совет по автоматизации. Это, конечно, не индустриальный подход, и такими темпами мы страну не автоматизируем и до конца XXI столетия. Поэтому я предложил следующее: не разбрасываться, а выбрать две-три /мы уже сформулировали

какие/ лаборатории, и к концу 1983 г. выдать комплексные проекты автоматизированных рабочих мест, сопряжения всей аппаратуры, и решить вопрос с серийным производством. В частности, это будут лаборатории рентгено-структурного анализа, масс-спектрографии и еще целый ряд лабораторий, которые используются в химии, в физике и даже в биологии. Я уже договорился в принципе с заводом "Точэлектроприбор", что они возьмут на себя выпуск таких лабораторий. Тогда Академия наук сможет себе их заказывать, и будет делаться только шеф-монтаж. То есть будет делаться как положено, а не кустарным способом. Конечно, для какого-нибудь уникального эксперимента установку придется собрать самим учёным. Но это должно быть исключением, а не правилом. А правилом должно быть осуществление промышленности шеф-монтажа, и мы должны сделать разработки для промышленности. Малиновский Б.Н. не сразу это понял, а когда понял, то включился в полную силу, а работать он умеет, надо отдать ему должное.

В программно-технических комплексах и лабораториях должны занять и занимают свое место микрокомпьютеры. В принципе можно сделать так: поставить всюду датчики, всю массу информации закачать в большую машину, обработать и выдать результат. Но тогда мы получим очень большие, сложные потоки информации, должна быть высокой пропускная способность датчиков, и получается сложным программное обеспечение. Поэтому система должна быть распределенной. Часть обработки должна производиться на месте, с помощью встроенного в прибор микрокомпьютера, часть информации должна обрабатываться на мини-компьютере и, в случае необходимости, можно выходить на большой компьютер. Например, для обработки результатов сложных ядерных экспериментов мы подключаем машину БЭСМ-6 или ЕС 1060 на нашем ВЦ через радиоканал шириной 96 кГц/килогерц/ - делаем такую сеть с помощью радиоканала. А рядом с установкой находится мини-компьютер.

который непосредственно обрабатывает результаты экспериментов.

Затем оказывается, что эксперимент не ограничивается только сбором данных. Наиболее трудной частью является настройка экспериментальной установки. Например, для термоядерного лазерного реактора, который разрабатывает Басов, результаты эксперимента обрабатываются на ЭВМ, скажем, за сутки, а настройки идет полгода — очень точная настройка должна быть. Поэтому очень важно решить и такую задачу, как компьютерная настройка приборов, а для этого надо уже применять работы. И это тоже должно входить в программно-технический комплекс. Потому что, когда, скажем, делается рентгеноструктурный анализ кристалла в геохимии, то кристалл нужно поворачивать, изменять его положение по отношению к пучку рентгеновского излучения, перемещать в нужное место и т.п. Это все пока делает экспериментатор, и делает довольно долго. А в программно-техническом комплексе такие вещи должны делаться автоматически. Потому что в противном случае, если обработка результатов, скажем, занимает половину времени, то ни при какой автоматизации мы не можем ускорить эксперимент больше, чем вдвое. Поэтому нужен комплексный подход. Ну и конечно Нестерихин и компания ничего этого не понимают и близко, не понимают потому, что американцы до этого только-только доходят. А они понимают через 5-8 лет после американцев, такой у них стиль работы.

Теперь о внедрении наших результатов. Нашими усилиями довольно сильно автоматизирован Институт проблем прочности АН УССР, испытания по механической усталости, это, по-видимому, будет первая проблемно-ориентированная лаборатория для всех механических институтов. Затем в Институте геологии и геофизики /Семененко Н.П. институт АН УССР мы сделали ряд работ, у Костюка П.Г. /Институт физиологии

им. А. А. Богомольца

автоматизировали 2 эксперимента. У них в мастерских точный сделан микроманипулятор, а мы делаем управление этим манипулятором.

И, наконец, системы автоматизации проектирования - САПР. Мы вычленили отдельно задачу автоматизации проектирования ЭВМ, потому что это полностью наша задача, мы должны создавать и теорию проектирования, и многое другое. Поэтому эту задачу мы рассматриваем отдельно. А в остальном проектировании - в строительстве, машиностроении и т.д. - теорию делаем не мы, а соответствующие институты. А мы опять-таки должны создать программно-технические комплексы и сделать комплексные проекты автоматизации всех этапов.

Мы сделали две такие системы: одну для строителей в Киеве в Институте экспериментального зонального проектирования, и одну закрытую - для машиностроения в Ленинграде. Система автоматизации проектирования строительных работ получилась хорошая: изготавливаются полностью автоматически чертежи, проектная и сметная документация и т.д. Этим занимаются Скурихин В.И. и Морозов из СКБ.

Да, я забыл сказать, что автоматизация физических исследований тесно связана с автоматизацией испытаний. А испытанием сложных объектов занимаются Скурихин В.И. и Корниенко. Корниенко делает работу для судостроителей, для флота, а Скурихин В.И. и Морозов для авиации. Александров тогда наши результаты увидел, у него глаза на лоб полезли. Ему Нестерихин показывал, как последнее достижение, обработку данных эксперимента по 16 каналам, от 16 датчиков, а система, разработанная Корниенко, которая работает на Каспийском море, имеет 1200 каналов. Сейчас, правда, задействовано только 600, но в принципе может работать и с 1200, и все равно эта цифра является впечатляющей по сравнению с 16. Александров же повосхищался руками поразводил, повздыхал, а потом уехал и забыл обо всем, по-ви

димому. Но, правда, всесоюзную целевую комплексную программу дали мне, а не Нестерихину.

По САПРам тоже сейчас большая кооперация и есть всесоюзная программа целевая по автоматизации научных исследований, испытаний сложных объектов и автоматизации проектно-конструкторских работ. Это работа, которой я официально руковожу и наш институт официально головной /а Скурихин В.И. тут мой заместитель/. /Точнее, институт должен был быть утвержден как головной по всей проблеме, а сейчас, кажется, утвержден лишь по проблеме автоматизации испытаний сложных объектов/ постановление общее не вышло еще, когда я лег в больницу, не знаю - вышло уже или нет/. Это еще одно направление, причем она тоже с роботами смыскается дальше, потому что, скажем, задача автоматизации проектирования самолетов не решается полностью аналитически, приходится все равно делать модель самолет со встроенными трубочками для подачи воздуха и измерения перепада давления, с вмонтированными датчиками. Эта модель делается вручную в настоящее время, и ее изготовление занимает несколько месяцев. Сейчас уже часть деталей делается на станках с программным управлением, а сборка и укрепление датчиков - все это делается вручную. Нужен еще такой микроробот, который мог бы все это делать. Задача такая поставлена, и она тоже решается. То есть здесь неограниченны такой простор, потому что в качестве конечной цели здесь видится автоматизированная система развития науки и техники в целом. То есть ЭВМ сами делают эксперименты, настраивают экспериментальную установку и проектируют установку, получают результаты, обрабатывают их, получают первичную, вторичную и т.д. обработку, строят теории, проверяют правильность старых теорий и, в случае необходимости, выход на построение новых.

10 января 1982 года.

В области математических методов мы с самого начала взяли такую линию, чтобы охватить некоторые наиболее характерные, особенно для больших машин, методы, и нужные для приложений. В частности методы непрерывной оптимизации, затем ряд дискретных задач - это дискретная оптимизация и распознавание образов дискретных, затем алгебраические и аналитические преобразования и некоторые задачи многомерной математической физики.

Область оптимизации была поручена Михалевицу В.С., он семинар вел. Дискретными методами вначале занимался Стогний А.А., а затем подключился Сергиенко И.В., а методами мат. физики занимался Молчанов И.Н., Иванов и другие, но тут нам не удалось создать коллектив на всесоюзном уровне, но тем не менее мы отслеживали то лучшее, что делается. Аналитическими преобразованиями занимается Лещинский А.А. и коллектив мировцев в целом.

Еще одно направление, которое появилось несколько позже, в связи с развитием ОГАС, - это сети ЭВМ и банки данных. Сетями у нас занимаются Никулин и Никитин, а банками данных - Андон Ф.И. у Стогния А.А. в СКТБ.

Что касается сетей, то мы первыми в мире высказали эту идею. Мы первыми и передачи на расстоянии осуществляли, и если не сеть, то во всяком случае удаленные терминалы мы сделали раньше всех, наверно, работающие не в специальных системах - они были у американцев и раньше, да и у нас тоже, а общего применения для автоматизации технологических процессов, обработки результатов измерений и т.д.

И мы сделали первый в мире эскизный проект сети ЭВМ, который в полной мере в настоящий момент не реализован еще нигде в мире. Этот проект был сделан в 1962-1964 гг. /в июле 1964 г./ мною по

заказу лично Председателя Совета Министров СССР Косыгина А.Н. и направлен в правительство. Но по нему решений никаких не последовало.

А банки данных связаны с этим вопросом, потому что в конце концов вопрос о банках данных распадается на два вопроса: это банки данных для отдельных машин - тут мы не собирались конкурировать с американцами, у них это давно развивалось, и мы только отслеживали, что у них делается, а вот распределенные банки данных для ОГАС - тут мы должны были по идее играть главную роль. Но, к сожалению, тоже тут нам пока не удалось организовать коллектив, который бы вел эту работу на должном уровне, тем более что это - грандиозная задача, и она требует организации коллектива не в масштабе института, а во всесоюзном масштабе, то есть тут требуется целевая комплексная программа. По ГСВЦ сейчас есть такая программа, и ее Дородницын А.А. возглавляет, но практически нам приходится больше всего этим заниматься.

Затем, следующее направление, которое тоже возникло не сразу, хотя оно было заявлено нами сразу, но мы не смогли найти сразу объекты, людей - это управление экономическими объектами: предприятиями, отраслями промышленности, и, наконец, создание общегосударственной автоматизированной системы и республиканской. Здесь работы развернулись, начиная с 1962 г. с создания эскизного проекта, а по конкретным системам управления предприятиями, АСУ, - начиная с 1963-1964 гг. Тогда начали мы продумывать львовскую систему, а разрабатывать ее стали, начиная с 1965 г.

На это дело были ориентированы Скурихин В.И. с Морозовым, они являются руководителями больших направлений в Институте кибернетики и в СКБ ММС, так что делали, конечно, не только они лично, Шкурба В.В., Подчасова и другие.

Направление, которое мы избрали, заключалось в том, чтобы сделать не индивидуальную, а типовую систему для, скажем, машиностроительных и приборостроительных предприятий с тем, чтобы опять-таки можно было реализовать индустриальные методы внедрения. Чтобы опять-таки сделать СКБ, подключить промышленность, делать шеф-монтаж, обучать людей в промышленности. А для этого, конечно, требовалось провести гораздо большую научно-исследовательскую работу, чем в случае индивидуальной системы. Это примерно в 25-30 раз больше работы на начальной стадии разработки, потому что в состав алгоритмов и программного обеспечения приходилось включать не только те алгоритмы, которые встречаются, скажем, на Львовском заводе

но и те, которые могут быть применены на родственных заводах. То есть надо было создать, так сказать, функциональную избыточность системы с тем, чтобы потом при привязке, наладке, шеф-монтаже и пуске системы можно было бы просто выбирать из наличного запаса то, что запускать на данном предприятии. И надо было, конечно, максимально использовать программы, которые пользуются табличным представлением особенностей предприятия, максимально использовать параметры вместо числовых значений. Такие параметрические программы являются, как правило, менее быстродействующими и требуют специальных методов для их запуска в системе.

Кроме того, мной в 1965 г. было выдвинуто понятие специализированной операционной системы, которая предназначена для систем с регуляторным потоком задач плюс небольшой процент нерегулярных задач. Дело в том, что операционные системы, которыми были снабжены машины IBM-360 в 1965 г., они универсальны для пакетного режима и хороши для вычислительных центров /относительно хороши, конечно/ которые решают случайные потоки задач. А в АСУ, как правило, мы имели дело с задачами регулярными, т.е. скажем, мы знаем, что в

такое-то время должна выйти на счет такая-то задача. Поэтому мы можем воспользоваться учреждением и не заниматься мультипрограммированием, прерываниями и т.п., а заранее готовить информацию с тем, чтобы когда задача вышла на счет, то необходимая информация уже была наготове /скажем, магнитные ленты подкручены, и первая порция информации передана в оперативную память и т.д./ . Должно быть понятие расписания задач, и мультипрограммирование должно быть только надбавкой, чтобы заполнять возникающие промежутки нерегулярными задачами и отлаживать новые задачи, которые возникают в результате развития системы.

Эта работа нужна в связи с ОГАС, я дальше об этом расскажу.

Тут тоже возникло понятие программно-технического комплекса, ориентированного на классы применений, как и в случае управления технологическими процессами, только здесь более широкая типизация.

Новый этап в развитии автоматизированных систем управления предприятиями начался сравнительно недавно, уже во второй половине 70-х годов. Это так называемые комплексные АСУ, в которых органически сливаются в единое целое вопросы автоматизированного проектирования, автоматизированного управления технологией, автоматизация испытания и автоматизация организационного управления. Вот такое КАСУ, первое в стране, создается сейчас для нового Ульяновского авиационного завода. Занимаются этим опять Скурихин В.И. с Морозовым, и почти все КБ Морозова занимается сейчас этой задачей.

В конце 60-х - начале 70-х гг. мы сделали две основные системы. Это систему "Львов" и систему "Кунцево" для кунцевского радиозавода. Причем эти две системы делались таким образом, чтобы перекрыть практически все задачи в группе машиностроительных отраслей промышленности.

Нам удалось подписать соответствующие приказы о том, чтобы

600 систем, которые делались в то время в девяти министерствах /машиностроительных и приборостроительных/, делались на основе кунцевской системы. Но, правда, даже в министерстве, где работает Данильченко И.А., кунцевская идеология была внедрена в значительной степени формально, потому что у них были до этого значительные собственные проработки, скажем, в ЛОМО или на Кировском заводе, и поэтому они хотя формально и привесили обозначение "Кунцево", но тем не менее по-настоящему политика типизации на основе Кунцево была проведена только в одном министерстве - министерстве машиностроения /там головной институт в Туле, директор Засыпкин /. Это получилось потому, что это министерство позже других взялось за это. И сейчас в какой-то мере типизация сделана у Первышина, в министерстве промышленности средств связи. А министерства, у которых были собственные заделы, не хотели с ними разлучаться. Тем не менее в рамках даже одного министерства машиностроения /Бахирева/ это не менее 50 систем на крупных и важных заводах. И они рывком догнали все остальные министерства и даже во многих вопросах перегнали.

Оказалось так, что еще одним самостоятельным направлением в институте оказалось моделирование больших систем с помощью универсальных языков, которые мы специально разрабатывали: сначала СЛЭНГ потом НЕДИС. А в действительности, конечно, это есть часть направления по автоматизации проектирования вычислительных машин и систем. Но при переходе к непрерывным системам мы вышли за рамки проектирования только вычислительных систем, и поэтому это направление приобрело самостоятельное значение. У нас этим занимается отдел Марьяновича Т.П. Здесь перспектива заключается в том, чтобы соединить методы системной оптимизации с языками моделирования и описаниями больших систем с тем, чтобы можно было ограничения формулировать на соответствующих языках, менять параметры те или иные, а пересчет чтобы делался автоматически.

Соборный Вуз

АКАДЕМИК ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ ГЛУШКОВ.

0. Член ЦК Компартии Украины
1. Депутат Верховного Совета СССР и Верховного Совета УССР.
2. Вице-президент АН УССР.
3. Директор Института кибернетики АН УССР.
4. Член Бюро Отделения математики, механики и кибернетики АН УССР.
5. Председатель Научного совета по проблеме "Кибернетика" АН УССР.
6. Член Бюро Научного совета по комплексной проблеме "Кибернетика" АН СССР.
7. Председатель Научного совета по вычислительной технике и системам управления Государственного комитета СССР по науке и технике, Президиума АН СССР.
8. Член Бюро Отделения математики АН СССР.
9. Член Отделения математики АН СССР.
10. Председатель Научного совета по прикладным проблемам АН СССР.
11. Председатель комиссии по проблемам архитектур больших вычислительных систем и периферийному оборудованию Координационного комитета АН СССР по вычислительной технике.
12. Председатель Научного совета по проблеме "Бионика" /с 1977 г./.
13. Член Комитета по прикладным методам математики и вычислительной техники Всесоюзного совета научно-технических обществ.
14. Член Комитета по системному анализу /КСА/ при Президиуме АН СССР
15. Председатель Государственного экспертного совета Госплана УССР по вопросам вычислительной техники и автоматики.
16. Член Постоянного Комитета по международным связям с правительственными организациями.
17. Член советской части Проблемной комиссии многостороннего сотрудничества академий наук социалистических стран "Научные вопросы вычислительной техники".

18. Член Бюро Научно-методического совета по пропаганде проблем управления в народном хозяйстве правления общества "Знание".
19. Член Пленума Редакционно-издательского совета АН УССР.
20. Член республиканского совета по координации научных исследований в области естественных и общественных наук.
21. Член Комитета по Государственным премиям УССР при Совете Министров УССР.
22. Председатель группы ученых по проекту плана на 1980 г. по вычислительной технике, системам управления и приборостроению/ ГКНТ СССР/.
23. Председатель Временной Комиссии для подготовки комплексной целевой программы совершенствования планирования и управления научно-техническим прогрессом в стране.
24. Член Научного совета АН СССР по комплексной проблеме "Философские и социальные проблемы науки и техники", член секции "Человек, наука, техника".
25. Член Комиссии по науке и технике Президиума Верховного Совета СССР.
26. Член научно-редакционного совета издательства "Советская энциклопедия".
27. Член Межведомственной комиссии по автоматизации проектирования. /Минрадиопром СССР/.
28. Член Президиума Национального комитета Советского Союза по автоматическому управлению.
29. Член Межведомственной комиссии по автоматизированным системам управления Минрадиопрома СССР.
30. Член Московского математического общества.
31. Член Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники при Совете Министров СССР.
32. Член редколлегии журнала "Известия АН СССР. Техническая кибернетика".
33. Член Координационного Совета по совершенствованию и автоматизации управления городским хозяйством г.Киева.
34. Председатель Научного совета КСА "Вычислительная техника и системы".
35. Заместитель председателя Координационного комитета АН СССР по вычислительной технике.
36. Председатель экспертной комиссии по присуждению премии им. А.Н.Крылова.

36. Член секции "Научно-технический прогресс и обеспечение мира",
Научного совета по исследованию проблемы мира и разоружения.
37. Член ученого совета Академии МВД СССР.
38. Председатель научной комиссии по математической кибернетике при
Отделении математики АН СССР.
39. Член Бюро Научного совета АН УССР по проблеме "Биологическая физика".
40. Член Бюро Научного совета по комплексной проблеме "Философские
вопросы современного естествознания" АН СССР.
41. Главный редактор журналов "Кибернетика" и "Управляющие системы и
машины".
42. Член редколлегии ряда научно-популярных журналов "Наука и жизнь",
"Техника-молодежи" и др.
43. Заведующий кафедрой Московского физико-технического института.
44. Заведующий кафедрой теоретической кибернетики Киевского государственного университета.
45. Член редколлегии международных научных журналов: Голландия
"Письма об обработке информации", "Американская энциклопедия по
вычислительной науке и технике".
46. Иностраный член Германской академии естествоиспытателей "ЛЕОПОЛЬДИНА".
47. Иностраный член Болгарской академии наук.
48. Иностраный член Академии наук ГДР.
49. Иностраный член Академии наук ПНР.
50. Почетный доктор Дрезденского технического университета.
51. Член Международной ассоциации кибернетиков /ПНР/.
52. Член программного комитета международного конгресса по обработке
информации / /.
53. Председатель программного комитета международного конгресса по
обработке информации / /.
54. Научный руководитель института управления народным хозяйством /Москва/.
55. *Член научной комиссии по вопросам
Кибернетики в КТБ СССР МВД СССР,
Академии кибернетики, Бюро
Кибернетики, Ассоциации кибернетиков,
и др. Руководитель
научной группы и основатель ряда
институтов в Москве, как научный институт
Кибернетики и др. Комитет по кибернетике, по вопросам*

Виндлер Лев. Соц. Республика

Ленинского премии

Дважды Государств. премии СССР

Дважды Государств. премии УССР

Премии Совета Министров СССР

Родина награды премии, Сан-Илиер, Кедрова, Кривошапки,

Курчатовский, Сергей Союз. Наука, и много

других орденов Ленина, Орден Отечественной войны

Кавалер орденов Болгарии,

ГДР, Чехословакии.

Скандинавские награждения

в Швеции, Польше, Югославии и

в Румынии в Болгарии.