

**В. В. Петров**

## **Оптическая запись информации. Научное эссе**

*«Я благодарен судьбе, что на первом концерте меня заметил хороший менеджер»  
Лучано Паворотти*

*Первая демонстрация идеи создания оптической памяти в Президиуме Академии наук УССР состоялась в 1974 году и получила поддержку академика Б.Е. Патона*

События, которые происходили в нашем коллективе на разных этапах его становления, известны многим. Мы все высоко ценим энтузиазм и высокий научный авторитет наших сотрудников, благодаря самоотверженному труду которых создан наш замечательный институт. Но вместе тем я считаю своим долгом рассказать о событиях и решениях, связанных с созданием института, которые сегодня малоизвестны, но могут быть интересны для многих. Этим мне хочется выразить признательность людям, оказавшим существенную помощь в поддержке и развитии исследований, особенно на первых этапах его становления.

### **Первая память**

Первые исследования по созданию запоминающих устройств, которыми мне пришлось заниматься, это были вовсе не оптические запоминающие устройства, а исследования по созданию быстродействующих запоминающих устройств на матрицах сопротивлений.

В Харьковском политехническом институте, куда я поступил в 1957 г., в эти годы на многих кафедрах были созданы проблемные научно-исследовательские лаборатории, и студенты уже с младших курсов привлекались к научной работе, выполнявшейся по заказам крупных промышленных предприятий. Лаборатория электронного моделирования, в которой сотрудники своими силами создали, вероятно, самый большой в Советском Союзе, комплекс аналоговых вычислительных машин, вела исследования по электронному моделированию сложных нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих динамику электроприводов тепловозов и электровозов, исследования особенности динамики движения железнодорожных составов с учетом многих нелинейных параметров. В этом же направлении была и моя дипломная работа, в которой исследовалась динамика электроприводов нового шагающего экскаватора, разрабатывавшегося на Новокраматорском машиностроительном заводе. Задолго до защиты диплома мне предложили продолжить работу в лаборатории инженером по научной работе.

В лаборатории сформировался коллектив молодых исследователей, более десяти из которых в дальнейшем защитили докторские диссертации. Активно работал семинар, на котором обсуждались научные исследования и даже для самообразования читались лекции по отдельным разделам математики. На одном из них мной была доложена идея создания быстродействующих запоминающих устройств на матрицах сопротивлений, которая была поддержана, и вскоре я изготовил действующий макет такой матрицы. Заявка на изобретение была подана совместно с В.И. Калашниковым и А.Я. Шпильбергом, и в очень короткий срок было получено авторское свидетельство. Это была мимолетная работа, но впоследствии она предопределила направление всей моей жизни.

Два года после окончания института пролетели быстро, и стало ясно, что если поступать в аспирантуру, то в Институт кибернетики, в Киев, куда уже переехал ряд со-

трудников лаборатории. Направление исследований по электронному моделированию в Институте кибернетики возглавлял член-корреспондент АН УССР Пухов Георгий Евгеньевич. Первый разговор состоялся с ним возле только что построенного здания института на бывшей Большой Китаевской улице. Он сказал: «Молодой человек, Вы рискуете, поступая ко мне в аспирантуру, потому что такой уж у меня характер, что ни в одном городе больше 4–5 лет я не живу. В Киеве я уже живу более 5-ти лет и никакой гарантии, что еще долго буду здесь работать, я Вам дать не могу». Я рискнул — поступил, в этот год (1964) в аспирантуру к нему поступило 12 человек, составивших дружное братство.

Работа началась достаточно интересная, одним из объектов, который был выбран для моделирования, была ферросплавная дуговая печь Никопольского ферросплавного завода — сложный объект с большим количеством нелинейных параметров. Работа начала довольно быстро продвигаться, было подготовлено и опубликовано несколько статей, но, тем не менее, пришлось резко изменить направление диссертационной работы. В эти годы в Институте кибернетики широким фронтом велись работы по созданию цифровых вычислительных машин, и мои старые друзья по Харькову — А.Н. Чеботарев и А.А. Якуба — уже активно работали в отделах В.М. Глушкова и З.Л. Рабиновича. Вот тут я вспомнил о памяти на матрицах сопротивлений, подошел к главному конструктору машины УМШН Борису Николаевичу Малиновскому и рассказал о возможности создания постоянной быстродействующей памяти на матрицах сопротивлений. Эта идея ему понравилась, и он стал оказывать реальную помощь не только в виде советов, но и при проведении экспериментов. В короткий срок, практически за полтора года, были проведены исследования по созданию постоянных запоминающих устройств на матрицах сопротивлений, как для координатных, так и для ассоциативных запоминающих устройств. Были определены критерии реализуемости и рассчитаны возможные основные технические характеристики, которые могут быть получены. Первую статью с результатами этой работы В.М. Глушков представил для публикации в журнал «Доклады АН УССР».

Необходимо отметить, что публикаций по созданию таких запоминающих устройств тогда еще не было, оперативная и постоянная память для ЭВМ массово изготавливалась на ферритовых матрицах, потому в стенах Института кибернетики нашлись и активные критики этой работы. И только значительно позже, когда в Зеленограде в Институте молекулярной электроники создали такую память в микроэлектронном исполнении, ситуация изменилась.

Кандидатскую диссертацию я защитил в марте 1968 г. на одном совете вместе с Александром Георгиевичем Додоновым, который затем стал моим другом и соратником на всю жизнь.

## **Оптическая запись информации**

Начало работы в Институте кибернетики было связано с попытками реализации матриц сопротивлений в микроэлектронном исполнении. Собственной технологической базы микроэлектроники в институте практически не было, Институт микроприборов тогда только начинал создаваться, но, тем не менее, нам совместно методом вакуумного напыления через металлическую маску удалось изготовить на стеклянных подложках небольшие матрицы с нихромовыми сопротивлениями. Такая технология давала возможность изготавливать матрицы сопротивлений с плотностью размещения элементов 5–10 на квадратный сантиметр, к тому же, получался большой разброс номиналов сопротивлений, что не сулило большой плотности записи информации.

Переломным стало начало 1968 года. За пару лет до этого в соседнем Институте полупроводников было открыто явление фоточувствительных тонкопленочных систем полупроводник–металл. Заведующий отделом Максим Тимофеевич Костышин обратился к начальнику патентного отдела Института кибернетики Скуридину Владимиру Петровичу

с просьбой посмотреть, где и как можно использовать этот эффект в вычислительной технике, а он и предложил мне посмотреть, что из этого может получиться.

Собственно сам эффект состоял в том, что на стеклянную подложку вакуумным напылением наносился тонкий слой металлического серебра, а на него сверху — второй слой аморфного полупроводника, например, сульфид мышьяка. Под действием светового пятна от сфокусированной лампы накаливания происходило изменение цвета нанесенных пленок, и в связи с тем, что толщина пленок составляла 0,02–0,05 микрометра, сразу стало очевидно, что на таком светочувствительном материале можно регистрировать изображения с размерами в десятые и даже сотые доли микрометра.

С этого момента я на пару лет практически переселился в Институт полупроводников, ведь мои коллеги по этому институту — П.Ф. Романенко и Е.Ф. Михайловская — были чистые оптики-спектроскописты, и их интересовало, прежде всего, как изменяется оптический спектр пленок в зависимости от толщины и состава вещества, от интенсивности облучения. Меня же, с точки зрения поиска возможности применений в вычислительной технике, интересовали такие вопросы, как под действием оптического излучения изменяются химические свойства, какова химическая и физическая устойчивость образовавшихся в результате воздействия света новых химических соединений. Существовавшие в то время методы исследования материалов не позволяли исследовать химические и физические свойства таких малых количеств вещества, поэтому пришлось исследовать тысячи образцов и сотни растворителей. Очень большую помощь в этих исследованиях оказал молодой, но уже известный химик Леонид Иванович Марковский, ставший позднее академиком и директором Института органической химии.

За эти два года родилось новое направление в науке — неорганическая фотолиграфия, было получено десятки патентов на изобретения, экспериментально с помощью только что появившихся гелий-неоновых лазеров изготовлены металлические полосы шириной около 0,5 мкм. Методом обратной проекции с использованием иммерсионной оптики были получены элементы записи информации и изображения с размером элементов 0,2 мкм, а на кафедре физической электроники Московского университета на японском сканирующем микроскопе экспериментально впервые в мире получены изображения с размерами порядка 0,05 мкм. Это был настоящий прорыв в область микроэлектронных технологий с размерами элементов менее 1 мкм, и мы назвали это технологией изготовления субмикронных элементов, однако значительно позднее, почти через 20 лет, появился и укоренился термин «нанотехнология». За цикл этих работ нашему коллективу была присуждена ежегодная премия Президиума Академии наук СССР «За фундаментальные исследования в области микроэлектроники».

Полученные результаты оказались настолько важными, что руководство института, в соответствии с существовавшей в те годы системой поддержки новых исследований, обратилось в Госкомитет СССР по науке и технике с просьбой о выделении дополнительного финансирования на развертывание наших работ, и вскоре это финансирование было получено. В апреле 1970 г. была создана лаборатория микроэлектроники со штатом около 25 человек и таким образом появилась реальная возможность создания нового научного направления. К тому времени новый корпус Института кибернетики уже был плотно заселен, и помещений для развертывания работ просто не осталось. Удалось договориться выделить для этих работ чердачное помещение над конференц-залом, в котором хранились старые газеты из библиотеки, и подвальное помещение рядом с неработающими кондиционерами.

Пришли на работу первые сотрудники, почти все молодые специалисты имели дипломы с отличием. В аспирантуру поступил из ХПИ Александр Петрович Токарь, пришли на работу выпускники Киевского университета Людмила Ивановна Салюк, Андрей Андреевич Крючин, Антонина Дмитриевна Кравченко и многие другие. Начали собирать по крохам научное оборудование, которое в те годы было чрезвычайно дефицитным и

дорогим. Но, на наше счастье, Институт кибернетики в те годы выполнял огромный объем хозяйственных работ, и нам иногда удавалось уговорить бухгалтерию покупать оборудование. После того, как были приобретены первые микроскопы, лазеры и вакуумные установки, сразу появилась идея создания оптического диска по аналогии с уже существовавшими тогда магнитными дисками, ведь реализация оптического накопителя информации с размерами элементов записи менее 1 мкм позволяла регистрировать огромные объемы информации.

В быстром темпе на чердаке началось изготовление макета, чтобы продемонстрировать идею. Поворотный стол измерительного микроскопа, гелий-неоновый лазер с объективом от микроскопа, электромеханическая заслонка и фотоумножитель с самописцем позволили создать макет, на котором была осуществлена запись и считывание информации на оптической дорожке шириной порядка 0,7 мкм. В связи с тем, что в качестве регистрирующей среды использовалась система полупроводник–металл, информация после нескольких считываний стиралась, так как светочувствительная среда была линейной и со временем засвечивалась. Этот макет был продемонстрирован В.М. Глушкову и Г.Е. Пухову, и вскоре уже были созданы новые макеты, на которых была осуществлена запись звука и цифровой информации.

Вскоре на заседании Президиума Академии наук УССР должен был состояться научный доклад академика Г.Е. Пухова о развитии работ по электронному моделированию — фактически отчет о научных исследованиях отделения Института кибернетики, которое он возглавлял. В зале заседаний Президиума была организована выставка разработанных машин и вычислительных комплексов, а также макет оптического запоминающего устройства и микроскоп, на котором демонстрировались фрагменты записи информации и юмористический рисунок в стиле Бидструпа, нарисованный линиями шириной менее микрона. После доклада членам президиума было предложено ознакомиться с экспонатами, небольшая часть академиков начала смотреть экспозицию, а остальные пошли на перерыв в комнату отдыха. К нашему стенду подошел академик Швец Иван Трофимович, в то время ректор Киевского университета, выдающийся специалист по теплоэнергетике и педагог. Он сразу оценил важность того, что мы ему показали, срочно пошел в комнату отдыха президиума и привел оттуда за руку президента Академии наук УССР академика Б.Е. Патона.

Разговор растянулся почти на полчаса, Б.Е. Патона интересовала как физика процесса регистрации информации, так и реальные возможности создания систем хранения информации, нужна ли помощь других институтов Академии наук, и есть ли реальный интерес у промышленности. С этого момента и до сих пор он проявляет неизменный интерес к работам нашего коллектива и оказывает реальную поддержку. 1974 г. стал точкой отсчета, после которой наши работы начали стремительно развиваться. 11 ноября 1976 г. на заседании Президиума АН УССР мной совместно с академиком Г.Е. Пуховым был сделан доклад «О состоянии и перспективах развития в АН УССР исследований в области создания оптических запоминающих устройств большой емкости», результатом которого стало постановление Президиума АН УССР № 367 от 11.11.1976, где была отмечена важность и перспективность этих работ.

## **Оптико-механическое устройство ЕС 5150**

Вскоре стало ясно, что самая первая проблема, которую нужно решить — выбор или синтез регистрирующего материала, который позволит осуществлять однократную запись информации и многократное ее считывание. Ведь запоминающие устройства емкостью несколько гигабайт могут найти применение, прежде всего, для накопления и дальнейшего долговременного хранения больших объемов информации. Необходимо сказать, что далеко не все понимали и воспринимали этот подход. Через несколько лет, в 1977 г., эта идея будет нами изложена в виде доклада «Оптический диск как «единый» носитель

информации в системах управления» на Всемирном электротехническом конгрессе, а реализована в компакт-дисках только через 15 лет.

Само направление работ по созданию накопителей большой емкости с последовательной, или, как мы говорили, с побитовой записью информации многими учеными, особенно физиками, воспринималось в штыки. Это было время повального увлечения голографией, и поэтому на научных конференциях по оптической записи информации мы практически всегда были «белыми воронами». Один из крупнейших физиков ФИАНа, то ли в шутку, то ли всерьез, называл меня — «враг советской голографии». Но нам пришлось держать все эти удары, так как без отзывов головных московских институтов и видных ученых было не обойтись.

Со временем поиск, а затем и синтез регистрирующих материалов стал для нас ключевым вопросом, эти исследования стали основным направлением работ А.А. Крючина. Оказалось, что в большой степени этим требованиям удовлетворяют халькогенидные стекла, которые являются аморфными в широком диапазоне процентного соотношения химических элементов, имеют низкие теплопроводность и температуру плавления, нежели уже известный нам сульфид мышьяка. Понимая, что синтез многокомпонентных химических соединений — это специфическая задача, мы вскоре выяснили, что достаточно глубоко этой проблемой занимаются в Ленинградском и Ужгородском университетах. В частности, сотрудница Ужгородского университета А.В. Богданова защитила незадолго до этого кандидатскую диссертацию по синтезу халькогенидных стекол в системе серебро–мышьяк–сера–селен. Мы пригласили ее в Киев, направление наших исследований ей понравилось, а так как к этому времени у нас появилось достаточно большое и устойчивое финансирование, нам вскоре удалось создать при Ужгородском университете лабораторию по синтезу материалов для оптической записи информации.

В связи с тем, что работы по созданию памяти на оптических дисках уже начали приобретать некоторую практическую реальность, Г.Е. Пухов разрешил доложить о них подробнее В.М. Глушкову. Был подготовлен целый набор небольших цветных плакатов для иллюстрации идеи и обоснования возможных технических характеристик, и разговор вскоре состоялся. Виктор Михайлович в эти годы активно занимался созданием общегосударственной системы автоматизированного управления, системы коллективных вычислительных центров и отлично знал основные «точки влияния» в Москве. Ему идея создания такой гигантской по тем временам памяти понравилась, и в конце разговора он сказал: «Я не очень представляю, для чего нужны такие большие объемы информации, но понимаю, что это может быть очень интересно. Поэтому я предлагаю, чтобы ты поехал в Москву и доложил об этом сотруднику Генерального штаба, который курирует работы, связанные с созданием перспективной вычислительной техники».

Я буквально на следующий день выехал в Москву, полковник Максимов меня внимательно выслушал и сказал: «Несколько месяцев назад назначен Генеральный конструктор Единой системы ЭВМ — Ларионов Александр Максимович. Я сейчас ему позвоню и, учитывая просьбу Глушкова, попрошу, чтобы он Вас принял. Создание ряда мощных современных вычислительных машин, ради которого создан Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ), конечно же, потребует создания больших запоминающих устройств».

А.М. Ларионов был чрезвычайно занятой человек: создавалась огромная система крупносерийного производства вычислительных машин, необходимо было догнать Америку, обеспечить современное производство новой вычислительной техникой. Он меня принял и сказал: «Наша задача состоит в том, чтобы средства вычислительной техники были обеспечены современными разработками — от создания математического обеспечения до создания систем, комплексов, в том числе внешних запоминающих устройств. Непосредственно работами по созданию внешних запоминающих устройств занимается 6-е Отделение под руководством Макурочкина Владимира Григорьевича. Я сейчас его приг-

лашу, и Вы все ему подробно расскажете».

В.Г. Макурочкин — очень известный человек в области записи информации. Под его руководством были сделаны первые накопители на магнитных лентах, и собственно в этот момент основные усилия отделения были направлены на создание накопителей на магнитных дисках емкостью 7–25 Мбайт. Его очень заинтересовало направление наших исследований, и на многие годы он стал куратором, вдохновителем, тем главным связующим звеном с промышленностью, которое конкретизировало наши задачи, которое направляло разработки в русло конкретных исследований для создания техники, необходимой для обеспечения внешней памяти ЭВМ. Он вопрос поставил так: «Ваше состояние работ? Какие максимальные параметры могут быть достигнуты?». Дело в том, что магнитная запись в то время работала с большими скоростями записи. И вопрос был поставлен так: создать накопитель информации, который по скорости записи и формату представления данных был бы совместим с накопителями на магнитных дисках, а по емкости превышал бы их в сотни раз. Совершенно не была понятна область применения, потому что тогда еще таких массивов информации не было. НИЦЭВТ — это организация, которая была создана для быстрой разработки вычислительных систем. Макурочкин сразу поставил вопрос: никаких НИР, сразу ОКР. Год на ТЗ. Параметры: емкость 2,5 Гбайт, скорость считывания 806 кбит/с. Это 1975 год!

Для коллектива это явилось мощным толчком. Появляется возможность набирать дополнительных сотрудников, финансирование дает возможность закупать оборудование. В течение года проводится колоссальное количество экспериментов, и сразу же был определен опытный завод. К сожалению, с опытным заводом у нас получилась чехарда. Самый первый завод был в Загорске — уникальнейший завод, на котором делались все опытные образцы, как крупных вычислительных машин, начиная с БЭСМ, Эльбрус и т.д., так и внешних запоминающих устройств. Затем, чтобы иметь ближе опытное производство, нам был определен Каневский электромеханический завод «Магнит», а затем был целый ряд заводов.

1976–1977 гг. — самые плодотворные годы появления новых идей по созданию оптических дисков большой емкости. Рождаются идеи аэростатического шпинделя, аэростатической каретки для перемещения объектива. Это дало возможность получить перемещение с точностями порядка десятых и сотых долей микрометра. В течение года был разработан технический проект и представлен на защиту в НИЦЭВТ. Защита была проведена при большом стечении народа, и разработка была принята с большим энтузиазмом. Люди понимали, что это действительно новое направление в вычислительной технике. И надо сказать, что интерес был настолько велик, что уже буквально в течение двух недель технический проект, хотя он имел гриф «ДСП», бесследно исчез, и нам пришлось делать дополнительные копии.

Это неудивительно, потому что в то время ни в одной стране мира не велись исследования на таком уровне по оптической записи информации. Только через 10 лет появится первый компакт-диск. На тот момент были известны только разработки оптических лент. За рубежом оптические диски с такой скоростью записи информации были подключены к ЭВМ на 15 лет позднее.

1976 г. Уже ведутся работы по созданию первого в мире оптического диска для вычислительных машин ЕС 5150. Создана кооперация по разработке лазеров и модуляторов, математического обеспечения и контроллеров, материалов для записи информации и объективов. Эта кооперация была во многом образована на энтузиазме. Такая разработка — это всегда комплекс материалов, элементов и систем. Ключевых было, пожалуй, два момента. Первое: это то, что удалось найти качественные стеклянные подложки для того, чтобы стоимость оптических дисков была невелика. Такими подложками оказались стекла, которые массово изготавливались для ветровых стекол по методу флоат-процесса. Эта технология для массового производства ветровых стекол «Жигулей» была закуплена в

Англии у фирмы Главделл, и был построен завод в г. Бор Горьковской области, который начал осуществлять массовое производство листового стекла высочайшего качества. Это стекло толщиной 3 мм было исследовано на Киевском заводе «Арсенал», и было показано, что его оптические свойства настолько высоки, что достаточно лишь небольшой отбраковки дисков, для того чтобы получить массово подложки для оптических дисков. Вторым по важности прорывом было создание аэростатических систем вращения и перемещения. Переход на аэростатические системы позволил радикально изменить представление о возможной точности позиционирования при вращении или перемещении объекта по информационной дорожке. Нам удавалось осуществлять запись и считывание дорожек шириной 0,6–0,7 мкм.

Совместно с Курским политехническим институтом и Кировским КБ СВТ впервые в мире удалось создать контроллер для оптических дисков, работающий с использованием кодов Рида–Соломона.

Работы велись полным ходом. И ключевым моментом была конференция по созданию перспективных средств вычислительной техники в ЦНИИ «Электроника» Министерства электронной промышленности в Москве. Эту конференцию открыл только назначенный зам. министра радиопромышленности Горшков Николай Васильевич. Он сформулировал целый ряд задач, которые нужно решать для создания современных вычислительных машин, и в том числе создание памяти большой емкости. Мой доклад по плану должен был быть сразу после перерыва. И когда я увидел, что Горшков, проведя первую часть заседания, собирается уезжать, я подошел к нему и сказал: «Вы сформулировали задачи по созданию памяти большой емкости, в следующем докладе во многом содержатся ответы на эти вопросы». Он сказал: «К сожалению, я никак не могу остаться послушать доклад, но если Вы сможете, приезжайте завтра в 9 утра в Минрадиопром, пропуск будет заказан, и мы сможем подробно поговорить. В 9 часов я, конечно же, был уже на месте. И разговор начался с подробного рассказа о технической идее, о тех возможностях, которые может дать оптическая запись. Когда Николай Васильевич — сам грамотный толковый инженер, производственник, потому что прошел все этапы — от начальника инструментального цеха на Загорском экспериментальном заводе до зам. министра — поверил в реализуемость этих идей, он пригласил к себе в кабинет всех ведущих специалистов в этой области: главных конструкторов разработок, специалистов по программированию, производственников. Разговор затянулся практически на весь день. И уже в конце дня он сказал собравшимся у него сотрудникам: «Быть сему!».

После этого в качестве опытного завода сразу был определен Каменец-Подольский завод «Электроприбор», который в это время начал специализироваться на производстве накопителей на магнитных дисках. Тяжелая задача для периферийного завода, не имеющего такого опыта, оборудования, да и специалистов. Директор завода, Романенко Алим Никитич, был занят основной специализацией завода и нашему направлению, хоть и был настроен благожелательно, уделял не так уж много времени. В конструкторском бюро завода был только один человек, который что-то понимал в оптике. Тем не менее, конструкторское бюро провело колоссальную работу для того, чтобы довести наши эскизные разработки к такому состоянию, чтобы они «тянули» на комплект конструкторской документации и были пригодны для организации производства. Была поставлена задача: изготовить 12 систем оптической записи информации и провести их государственные испытания, и эта задача была выполнена.

## Строительство корпуса

В то время практически все вопросы решались в Москве (разработки элементов, кооперации, финансирования, кадры), поэтому приходилось там находиться почти 2/3 рабочего времени. В один из этих приездов — в 1985 г. — руководство Главка, с которым

мы работали, а это 11-е Главное управление, которое возглавлял Нейман Виктор Мионович, активно поддерживали нас в те годы. Они понимали, что эта работа пользуется поддержкой зам. министра и она была для них почетной. Особенно помогал нам ведущий специалист Кононенко Дмитрий Константинович, оказывая неоценимую помощь в организации работы при подготовке различных документов. В одно из посещений стало известно, что вся общественность вычислительной техники едет поздравлять начальника подотдела Госплана Мацайна Валентина Аганесовича, с которым приходилось неоднократно встречаться на совещаниях. Ему исполнилось 50 лет, и я тоже решил поехать его поздравить. Когда я приехал, разговор вместо простого поздравления затянулся. Он стал в деталях интересоваться направлением работ, интересовался, чем помогать. Человек на уровне зам. начальника Госплана — это очень влиятельное лицо, через него проходило финансирование гигантских работ по созданию различных оборонных систем. У него был очень широкий кругозор, и когда он понял, что это направление работ действительно может представить перспективу, он позвонил начальнику 11-го Главка Иванову и спросил: «Виктор Иванович, Вы эти работы поддерживаете?». Тот говорит: «Да, поддерживаем». «Сколько лет Вы знаете этих людей?» «Лет 6». «Ну, вот считайте, что Вы 6 лет потеряли, потому что этим надо было более серьезно заниматься уже раньше». После этого он позвонил министру радиопромышленности Плешакову: «Петр Степанович, сделайте мне подарок». «Я тебя уже поздравлял вчера на день рождения». «А вот у меня еще одна просьба есть: вот у меня сидит Петров, Вы его знаете?». «Знаю, встречался». «Давайте мы поддержим это направление. Мы сейчас согласуем самое серьезное постановление, которое, как вы знаете, выходит раз в год, по развитию нашей тематики в «Мероприятиях по увеличению обороноспособности страны». Давайте мы пропишем для развития этих работ строительство в Киеве корпуса. Сколько нужно? Ну, например, 10 тыс. кв. м». Петр Степанович сказал: «Ну, может, мы подумаем еще немножко». «Что тут думать. Мы тратим время. Это очень важное направление». «Хорошо».

И надо сказать, что вот это решение предопределило новый поворот в наших работах. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР по укреплению обороноспособности страны выходило раз в год осенью. В него включалось строительство важнейших военных объектов, стартовых площадок кораблей, строительство заводов. И, естественно, вот та короткая строчка, которая была в этом постановлении, в Киеве соответствующим постановлением ЦК Компартии Украины, была развернута в конкретное поручение городу и Министерству промышленного строительства. В месячный срок поручено было отвести площадку для строительства, обеспечить организацию строительства и пр. Надо сказать, что это был ключевой момент в становлении нашего института. В это время мы уже построили павильон своими руками народной стройкой площадью 800 кв.м. на площадке, которая использовалась для ремонта метрополитена. И когда стал вопрос о том, где строить, было предложено на этой же площадке построить и корпуса площадью 10 тыс.кв.м для Отделения оптико-механических запоминающих устройств, как тогда назывался наш коллектив.

Киевские архитектурные начальники категорически стали возражать против того, чтобы на этой площадке строить объект Министерства радиопромышленности, и предлагали строить его за пределами Киева. Никакие доводы о том, что это научная организация, о том, что необходимо набирать кадры, которые не поедут далеко за город, не действовали. И решением Президиума городского Совета было отказано в выделении площадки. После заседания Президиума мне удалось попасть на прием к меру, как теперь говорят, Згурскому. Валентин Арсентьевич, который до этого работал директором Киевского радиозавода им. Королева, человек, который понимал важность создания средств вычислительной техники, меня очень внимательно выслушал. И когда он понял, для каких целей предполагается строительство этого корпуса, он сказал: «Хорошо. Поезжай в Москву и скажи, что вопрос о строительстве корпуса согласован». Надо сказать, что ему стоило

очень большого труда «переломать» архитекторов города. Несколько раз зам. главного архитектора приезжал на площадку со специалистами, чтобы принять окончательное решение, и оно все-таки состоялось.

И когда все это было включено в планы капитального строительства Министерства радиопромышленности, конечно, возникла масса новых проблем — организационных и технических. В то время мы были еще Отделением оптико-механических запоминающих устройств, но юридически входили в состав Академии наук. Для того, чтобы юридически правильно обосновать строительство, при поддержке Главка создается Специальное конструкторское бюро оптико-механических запоминающих устройств с опытным заводом. Эта была юридическая структура, которую возглавил А.А. Крючин. Он взял на себя очень большой объем работ, включая организационные вопросы. Создание СКБ позволило юридически развязать проблемы с организацией строительства. Была создана дирекция строящегося предприятия, которую возглавил Береговой Леонтий Макарович. И только после этого началось проектирование, и затем строительство корпуса.

Проектирование и строительство корпуса — это чрезвычайно сложная проблема. Корпус расположен в непосредственной близости от метрополитена. Поэтому потребовались специальные расчеты для того, чтобы обосновать, что корпус можно располагать над тоннелями метрополитена на расстоянии 37 м от линии метро. Проектирование осуществлялось Московским государственным проектным институтом и приходилось, чуть ли не каждый день находиться в Москве, для того чтобы согласовывать различные технические решения.

## Оптические цилиндры

К этому времени оптические диски прошли этап госиспытаний. Результаты исследований по созданию запоминающих устройств большой емкости на оптических дисках были подытожены мной в докторской диссертации, которую я защитил в 1983 году. Развитие научных идей оптической записи информации продолжается. Появляется идея записи информации на цилиндр. Это меньшие габариты, это возможность использования полупроводникового лазера, это возможность создания носителей информации для долговременного хранения, потому что запись на оптический цилиндр позволяет полностью герметизировать носитель информации. Эта идея настолько была воспринята организаторами производства и научной общественностью, что мы работали над ней буквально окрыленные. Когда первые наши изобретения по оптическим цилиндрам начали поступать в Комитет по делам изобретений, ими заинтересовался даже председатель этого комитета Наяшков. Вскоре он приехал на совещание по изобретательским делам в Киев и сказал Б.Е. Патону: «Борис Евгеньевич! Я считаю, что оптические цилиндры — лучшее изобретение в области электроники за многие десятилетия. Я все сделаю для того, чтобы осуществить патентную защиту этой идеи во всем мире». Он вместе с Б.Е. Патоном приехал к нам в павильон, который мы уже успели построить, и увидел работающую идею воочию. Надо сказать, слово свое он сдержал. Было подготовлено около 30-ти патентов, которые были разосланы в 28 стран мира. Более 600-т заявок на изобретение были разосланы по всему миру и очень многие из них были приняты. Было зарегистрировано более 10-ти патентов США.

Информация об идее оптических цилиндров доходит и в Военно-промышленную комиссию. Техническое руководство страны обеспокоено тем, что за рубежом уже началась эра персональных ЭВМ. Министерства радиопромышленности и электронной промышленности предпринимают отчаянные усилия параллельно и независимо, а иногда и вопреки друг другу, по созданию вариантов персональных ЭВМ. Однако в том и другом случае проблема упирается в создание малогабаритных внешних запоминающих устройств. Такой накопитель на оптических цилиндрах представляется очень перспектив-

ным. Об этом докладывают зам. председателю Совета Министров СССР Маслюкову Юрию Дмитриевичу. Он приглашает меня на встречу. Учитывая, что к этому времени Н.В. Горшков уже стал председателем Госкомитета по информатике и вычислительной технике СССР, я попросил его присутствовать на этой встрече. Встреча с Ю.Д. Маслюковым это конечно ключевой момент в развитии и становлении нашего коллектива. Разговор начался с грустной темы. Он сказал, что вчера в одной из стран мира арестовали нашего хорошего друга, который помогал нам получать новые образцы вычислительной техники. Поэтому мы понимаем, насколько важна разработка собственных перспективных средств вычислительной техники. «Если ваша идея по оптическим цилиндрам действительно опережает мировой уровень, то, конечно, мы будем ее поддерживать». Беседа продолжалась больше двух часов. И когда он понял перспективность и реализуемость этой идеи, он спросил, чем помогать. Н.В. Горшков говорит: «Ну, мы уже помогаем: корпус уже строится. Конечно, надо было бы создать институт». Юрий Дмитриевич снимает трубку ВЧ-связи и набирает номер секретаря Компартии Украины Крючкова Василия Дмитриевича: «Вы знаете об этих работах?». «Знаю». «Поддерживаете?». «Поддерживаю». «А поддержите, если мы попросим Вас, чтобы Политбюро ЦК Компартии Украины в короткий срок приняло решение о создании института?». «Поддержим». И собственно это стало толчком и быстрым решением организационных вопросов, которые затем буквально всего лишь в течение нескольких месяцев привели к созданию института. Надо сказать, что создание института в Академии наук Украины раньше было достаточно длительным процессом. Необходимо было иметь в коллективе не менее 10-ти докторов наук. В Академии наук создавался всего один институт в год — такая была квота. И процесс длился десятилетиями. Такого быстрого решения не ожидали, потому что от момента этого разговора в мае месяце до создания института постановлением Президиума АН УССР прошло всего лишь пять месяцев. Но это была непрерывная кутерьма согласований в различных инстанциях и, самое главное, в Президиуме АН СССР. Надо сказать, что Велихов, который тогда был руководителем Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации АН СССР, сразу поддержал. Однако для того, чтобы пройти заседание, получить согласие и решение Бюро Отделения, необходимо было согласовать название института и основные направления с академиками-членами Отделения. Если большая часть сразу поддержала предложение о создании института, то разговор с академиком Самарским — известнейшим математиком — проходил в течение многих этапов. Он достаточно твердо настаивал на том, чтобы в названии было не «систем регистрации информации», а «систем хранения информации», потому что регистрация информации это первично, а вот хранение информации — это стратегическая задача. Можно было бы с ним и согласиться, но к этому времени было уже проведено согласование почти с десятком организаций до того, как этот вопрос был вынесен на Президиум АН СССР, и пришлось его уговорить не менять название. Но сегодня мы понимаем, насколько он был прав, потому что именно после того, как научились регистрировать большие объемы информации, долговременное хранение информации становится наиболее актуальной задачей.

Сентябрь 1987 г. — доклад на Президиуме АН УССР о создании института. Имеются все необходимые поддержки. Г.Е. Пухов понимает, что это направление самостоятельное, и тоже активно поддерживает создание института. Теперь вопрос стоит перед нами — передо мной, Крючиным, Токарем — каким быть институту? Институт Академии наук — это ответственно, исследования должны быть многоплановые, они не могут быть узкоспециализированные. Поэтому принимается решение попытаться пригласить в новый институт ученых, которые могут создать свои собственные научные направления исследований. И такое обращение было поддержано. Первым откликнулся Александр Георгиевич Додонов. Фактически он стал главным соучредителем-основателем института. Вместе с ним мы уже смогли сагитировать в новый институт проф. Тоценко Виталия Георгиевича, проф. Синькова Михаила Викторовича, Хаджинова Владимира Витальевича.

Кроме В.Г. Тоценко, все ученые — воспитанники школы Г.Е. Пухова, близко друг друга знавшие, и это во многом способствовало тому, что коллектив, который был создан, вот уже на протяжении 20-ти лет, — это коллектив единомышленников, который пережил и трудные годы, и сумел создать лицо нового института.

1988 г. Выборы в Академию наук УССР. Наше направление работ настолько утвердилось, что в Отделении математики и кибернетики АН УССР, к которому тогда относился наш институт, была введена новая специальность «Оптическая запись информации». По этой специальности я был избран в этом году членом-корреспондентом Академии наук.

Наступает перестройка, идет строительство. Но уже начинаются перебои, и Министерство радиопромышленности принимает решение законсервировать строительство в связи с недостаточным финансированием. Корпус уже возведен на 80 %. Не решается вопрос о строительстве котельной. Без этого корпус не может быть введен даже, если будет построен полностью. Я обращаюсь к Борису Евгеньевичу с просьбой оказать помощь. Он говорит: «В ближайшее время будет выставка Академии наук УССР, предполагают, что на нее приедет М.С. Горбачев. Постарайтесь ему объяснить важность этого строительства». На выставке Горбачев присутствовал более трех часов. И, когда он подошел к стенду нашего института, я ему достаточно подробно рассказал о наших задачах, он проявил удивительную информированность в этих вопросах и спросил, чем помочь. Я сказал, что нам нужно достроить корпус и продолжить финансирование работ по созданию оптических цилиндров. «Хорошо» — говорит — «напишите мне докладную записку». Надо сказать, что в момент разговора рядом с ним был только начальник охраны, мы находились в отдельном зале, где была экспозиция небольшой группы институтов, которые представляли работы по высоким технологиям: Институт химии поверхности, Институт сверхтвердых материалов, Институт электросварки и наш. Я как-то расслабился и подумал, что ничего из этого не получится. Через две недели меня вызывают в Президиум Академии наук и спрашивают, где докладная записка. Пришлось написать ее быстро на двух страницах на имя Горбачева и передать ее в Президиум Академии наук. В этой записке были сформулированы ряд вопросов: завершение строительства корпуса; финансирование завершения разработки ОМЗУ; завершение разработки элементов.

Через короткий срок меня вызывают в Госплан СССР, тогда это было уже Министерство экономики СССР, и спрашивают: «Это Ваша докладная записка?» «Да». На ней резолюция зелеными чернилами: «Маслюкову, Бакланову, Белоусову, Толстых. Поставленные вопросы решить. Доложить лично мне». Я довольно расслабленно говорю: «Ну, так что? Мало ли у вас таких поручений?» Они говорят: «Нет, таких конкретных поручений, написанных непосредственно Горбачевым, бывает всего лишь несколько в году, поэтому все, что здесь изложено, будет решено. В короткий срок нам удалось решить вопрос о строительстве корпуса, однако вопрос с котельной так и не решался. Надо было искать срочное решение. И возникла идея о том, чтобы поставить временные котельные, и нужно было найти, у кого они могут быть. В то время они использовались для теплообеспечения городов газодобывающих и нефтяников при строительстве и производились в Румынии.

Я позвонил в Москву своему однокурснику Борису Василенко, который тогда возглавлял производственный отдел Мингазпрома и объяснил проблему. Он предложил срочно приехать с соответствующим письмом Б.Е. Патона на имя Н.С. Черномырдина, тогда еще первого зам. Министра газовой промышленности. Николай Степанович сразу принял меня и поручил своим службам быстро оформить, в общем-то, по тем временам достаточно сложные, бумаги. Уже через месяц передвижная котельная была доставлена из Румынии, и мы смогли сдать корпус Госкомиссии.

*Это только один штрих из истории становления института. Я был бы рад, если бы состоялось продолжение и детализация этого эссе.*