



ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР

2009



Подольск
НИИ НПО «Луч»



Михаил Васильевич Якутович
доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Ленинской
и двух Сталинских премий, организатор и первый директор
Подольского научно-исследовательского технологического института

ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР



Подольск
2009

«Михаил Васильевич Якутович прожил большую, интересную и содержательную жизнь. Страна призвала его к решению важнейших задач. Его ум, эрудиция, талант Ученого, Инженера, Человека проявились в решении проблем в разных областях науки и техники.

О таких достойных людях — созидателях нового — остается добрая память в нашем сознании и сердцах».

И.И. Федик,
*д.т.н., член-корреспондент РАН,
генеральный директор
НИИ НПО «Луч»
в 1989–2008 гг.*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Это — КНИГА-ПАМЯТЬ.

Память об известном УЧЕНОМ-РУКОВОДИТЕЛЕ, внесшем весомый вклад в развитие атомной науки и техники страны.

Память о замечательном УЧИТЕЛЕ, за честь называться учеником которого считают не только молодые, но и опытные специалисты, работавшие с ним в то время.

Память о добром ЧЕЛОВЕКЕ, прожившим долгую жизнь и никогда не отказавшем людям во внимании, заботе и помощи.

Эта книга о Михаиле Васильевиче Якутовиче — первом директоре нового в атомной отрасли Научно-исследовательского института тепловыделяющих элементов — НИИТВЭЛ, позднее ПНИТИ Подольский научно-исследовательский технологический институт, НИИ НПО «Луч» — научно-исследовательский институт научно-производственного объединения «Луч».

Описаны 5 периодов научно-производственной деятельности М.В. Якутовича:

1925—1932 гг. — Ленинградский физико-технический институт — практикант, лаборант, инженер, старший инженер;

1932—1949 гг. — Уральский физико-технический институт, позднее — Институт физики металлов УФАИ СССР — начальник лаборатории механических свойств металлов;

1949—1962 гг. — Уральский электрохимический комбинат — заместитель научного руководителя, научный руководитель — зам. директора комбината;

1962–1969 гг. – Подольский научно-исследовательский технологический институт (ПНИТИ) – директор;

1969–1987 гг. – ПНИТИ – заместитель директора, научный консультант.

Книга состоит из нескольких частей.

Первая – «Дорога длиною в жизнь» – о жизни и научно-производственной деятельности М.В. Якутовича написана Э.М. Чижовой, знавшей его по работе в ПНИТИ с 1966 года. Здесь использованы архивные и литературные источники, личные воспоминания, воспоминания его сотрудников о работе на Уральском электро-химическом комбинате и в Подольском научно-исследовательском технологическом институте.

Вторая часть – «Из прошлого в наше время» – о научных работах М.В. Якутовича – написана доктором технических наук, профессором Н.М. Власовым, который начал работать в институте в 1963 году после окончания Воронежского государственного университета, а в бытность Михаила Васильевича научным консультантом часто обсуждал с ним вопросы материаловедения, входившие в сферу их профессиональных интересов. Николай Михайлович знакомит читателей лишь с некоторыми работами М.В. Якутовича и неоднократно подчеркивает современное звучание, а соответственно и значение тех давних работ.

В разделе «Воспоминания о М.В. Якутовиче» добрые слова ему посвятили сотрудники по Уральскому электро-химическому комбинату и Подольскому научно-исследовательскому технологическому институту. Очень теплые воспоминания об Отце, Деде и Прадеде предоставлены Ией Михайловной Якутович.

Закljučают книгу два коллективных портрета: «Ведущие специалисты института 1962–1969 годов. Они

создавали Институт вместе с его первым директором М.В. Якутовичем» и «Молодые специалисты института 1960–1968 годов. Путь в науку им указал Институт и его первый директор М.В. Якутович».

Книга адресована не только тем, кто лично знал М.В. Якутовича, был причастен к делам и времени, о котором в ней говорится, но и молодым людям, тем, кто только вступает на свой активный жизненный путь. И пусть им посчастливится встретить таких же умных, добрых и заботливых учителей и руководителей, каким был для нас М.В. Якутович.

ДОРОГА ДЛИНОЮ В ЖИЗНЬ

«Тип настоящих ученых руководителей встречается очень редко, и, по-видимому, это один из уникальных человеческих талантов».

П.Л. Капица

«Дороги жизни, которые выбрали нас» — так назвал свою автобиографичную книгу А.М. Петросьянц [7]. После окончания Уральского политехнического института он начинал свою трудовую деятельность токарем на Уральском заводе тяжелого машиностроения и стал главным инженером этого завода, а затем и заместителем Наркома тяжелого машиностроения, в войну, с 1 октября 1941 года — заместителем Наркома танковой промышленности, а в начале реализации атомного проекта, в 1946 году — заместителем начальника Первого Главного Управления Совета Министров СССР, с 1962 г. — Председателем Государственного Комитета по использованию атомной энергии в мирных целях. Вряд ли была предоставлена А.М. Петросьянцу возможность выбирать самому эти дороги.

Да не планировал, наверное, так свое будущее и первый министр среднего машиностроения, заместитель председателя Совета Министров СССР В.А. Малышев, начавший свой трудовой путь машинистом паровоза и ставший директором паровозостроительного завода, Наркомом тяжелого машиностроения, а в войну — Наркомом танковой промышленности.

Будущий академик Н.А. Доллежалъ, проработав после окончания МВТУ более 20 лет в области котло-

строения, а затем — химического машиностроения, вряд ли представлял себя Главным конструктором всех промышленных уран-графитовых реакторов, первой в мире атомной электростанции, реакторов для подводных лодок и многого другого.

Таких примеров можно привести множество, особенно из тех лет — лет бурного развития науки, экономики, промышленности.

Подобное произошло и с Михаилом Васильевичем Якутовичем. Одержимый физикой металлов, он наверняка интересовался и другими областями науки, может быть, и вопросами деления атомного ядра. Ведь информация об исследованиях физиков-ядерщиков за границей и в нашей стране первоначально (до 40-х годов) была еще открытой. Так, газета «Правда» в номере от 13 октября 1941 года привела такое заявление академика П.Л. Капицы: «Одним из основных орудий войны являются взрывчатые вещества... Но последние годы открыли еще новые возможности — это использование внутриатомной энергии. Теоретические подсчеты показывают, что если современная мощная бомба может, например, уничтожить целый квартал, то атомная бомба, даже небольшого размера, если она осуществима, могла бы уничтожить крупный столичный город с несколькими миллионами населения» [10].

Но не эта область знаний представляла для М.В. Якутовича основной интерес.

Доподлинно известно, что назначение в 1949 году на новое место работы — закрытое предприятие атомной промышленности — было для него не только неожиданным, но и нежелательным. Однако, работая заместителем научного руководителя, а затем научным руководителем, заместителем директора Уральского электрохимического комбината, а с 1962 года создавая в Подольске новый научно-исследо-

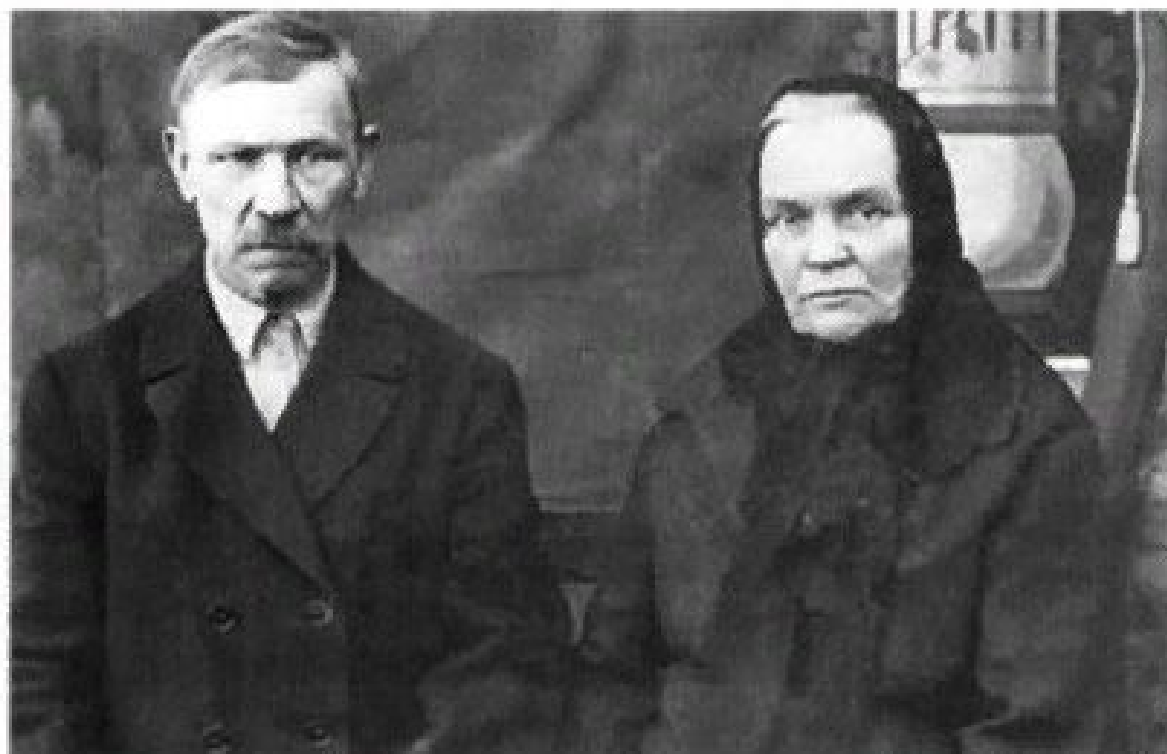
вательский институт – НИИТВЭЛ, Михаил Васильевич Якутович в наибольшей степени проявил свой талант ученого, инженера, организатора.

Так вот и случается – дорога выбирает человека, а от него и чаще всего только от него зависит, сможет ли он достойно пройти эту дорогу и оставить на ней свой заметный след.

Михаил Васильевич Якутович достойно прошел свой жизненный путь.

* * *

Родился Михаил Васильевич Якутович 10 августа (по новому стилю) 1902 года в деревне Огаревка Даниловского уезда Пензенской (позднее Саратовской) губернии. Его отец Василий Иванович Якутович (1860–1944) родился в Минской губернии, в 18 лет уехал на заработки. Работал в Баку, Астрахани. В 90-х годах XIX века оказался в Сара-



Родители – Василий Иванович и Елена Семеновна

товской губернии, где работал механиком в разных помещичьих имениях.

В 1906 году уже обремененный большой семьей, в которой было семеро детей, Василий Иванович обосновался на Даниловском винокуренном заводе в Петровском уезде Саратовской губернии. После революции работал на том же заводе. В семье сохранился интересный документ о том, что в 1921 году В.И. Якутович вместе с другими рабочими сохранил завод от разграбления бандитами и передал властям 7000 ведер спирта, за что был награжден грамотой. В 30-х годах Василий Иванович перевелся на Владимирский завод в Пензенской области, где и проработал до ухода на пенсию.

Мать Михаила Васильевича Елена Семеновна (1870—1962) — сельская портниха. Была она большой труженицей — вела дом, воспитывала детей, да еще и подрабатывать старалась. Умерла она в возрасте 92 лет, пережив мужа и шестерых детей...



М.В. Якутович — учитель

Михаил Васильевич учился в церковно-приходской школе, затем в реальном училище и школе второй степени (г. Петровск Саратовской губернии). По окончании школы два года работал учителем в селе, а затем поступил в Саратовский политехнический институт.

В 1921 году он переводится в Ленинградский Политехнический институт, где учится с перерывами до 1930 года на физико-механическом факультете.



*Студенты ЛПИ – строительная бригада.
Второй слева – М.В. Якутович*

Средства на жизнь – работа грузчиком, столяром, электро-монтажником.

В 1927 году Михаил Васильевич женился на Марии Семеновне Панфиловой (1901–1965). В 1928 году родилась дочь Ия.

* * *

Этому предшествовало знаменательное событие в жизни М.В. Якутовича, определившее его будущее, его судьбу: его приняли на работу в Ленинградский физико-технический институт, директором которого был академик А.Ф. Иоффе, его заместителями – будущие академики Н.Н. Семенов и А.А. Чернышев, а еще 14 сотрудников лаборатории тех лет стали академиками и членами-коррес-

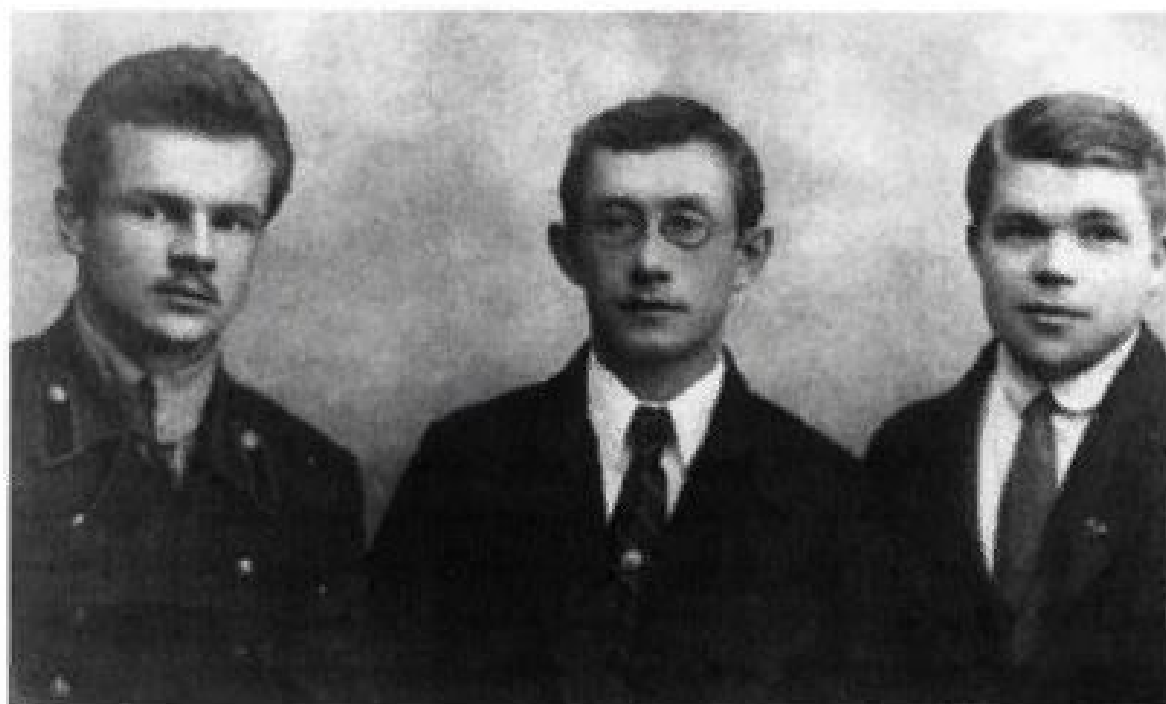
почтенными Академии наук в последующие годы, среди них П.Л. Капица, И.В. Курчатов, А.И. Алиханов, И.К. Кириков, А.П. Александров, Ю.Б. Харитон, Л.А. Арцимович, Я.Б. Зельдович.

Это был необычайно сильный и дружный коллектив ученых, непрерывно пополнявшийся студентами физико-механического факультета Ленинградского политехнического института. Они приходили в Институт иногда уже со второго курса и успешно совмещали работу с учебой. Молодежи в Институте было так много, что его прозвали «детским садом папаша Иоффе». По словам академика Н.Н. Семенова, «за все времена и у всех народов не было физика, который бы, подобно Иоффе, вырастил такое огромное количество ученых из своих учеников».



А.Ф. Иоффе

В 1925 году в Институт был принят научным сотрудником И.В. Курчатов, окончивший Симферопольский университет и уже имевший опыт исследовательской работы, который, по словам А.Ф. Иоффе, «как нельзя лучше подходил к этой среде не только молодостью, но и своим энтузиазмом, своим стремлением и умением работать в коллективе, способностью заряжаться его интересами» [9].



1925 год – студент ЛПИ М.В. Якутович (слева)

Неизвестно, общались ли в те годы И.В. Курчатов и М.В. Якутович, но с уверенностью можно сказать, что слова А.Ф. Иоффе о Курчатове вполне подходят и к Якутовичу, активно входившему в свою новую профессию сначала практикантом, лаборантом, инженером, а с 1929 года – старшим инженером.

Уже в 1928 году в соавторстве с научным руководителем Н.Н. Давиденковым М.В. Якутович публикует в журнале «Прикладная физика» свои первые статьи – «Определение модуля упругости стали», «Остаточные напряжения



*Участники Второй Всесоюзной конференции по металлловедению.
1930 год, Москва*

в латунных линейках». В 1929–31 годах в журнале «Физика и производство» — «Акустический метод измерения напряжений в сооружениях» и в «Журнале технической физики» — «Изменение модуля упругости стали при закалке и отпуске», «Опыт измерений остаточных напряжений в прутах» и др.

Сохранилась фотография участников Второй Всесоюзной конференции по металлосведению (апрель–май 1930 года, Москва), среди которых — начинающий физик-металловед М.В. Якутович.

* * *

В 1932 году из состава ЛФТИ выделяется Уральский Физико-технический институт. М.В. Якутович назначается руководителем лаборатории механических свойств металлов. В 1935 году Институт переводится в Свердловск. Вместе с ним на Урал переезжает Якутович и его семья.

Тематика работ руководимой М.В. Якутовичем лаборатории весьма актуальна и востребована в регионе, где сосредоточена большая часть металлургии и машиностроения страны.

После организации Уральского Филиала Академии наук СССР УФТИ входит в его состав под новым названием — Институт физики металлов. Принадлежность к Академии не изменила направления работ лаборатории: наряду с теоретическими разработками здесь решались и практические задачи. Об этом говорят публикации тех лет. Так на сессии Отделения физико-математических наук УФАИ СССР (1937 г.) представляются доклады — «Механизм пластической деформации», «О реализации системы основных характеристик механических свойств металлов»; в журнале экспериментальной и теоретической физики — статья «Форма механических двойников и причины, ее обуславливающие», а в то же время в «Завод-

ской лаборатории» — статьи «Метод измерения напряжений в поверхностном слое металлических изделий», «Прибор для съемки текстурogramм крупнокристаллических металлов» и др.



*Коллектив лаборатории
механических свойства металлов УФТИ.
М.В. Якутович (первый справа)*

В этих небольших по объему работах уже тогда, в тридцатые годы прошлого столетия, просматривался ряд научных положений, соответствующих современным понятиям физики металлов.

Творческие связи с лабораторией ИФМ сохранились и после перехода Михаила Васильевича на другое место работы. Так, в 1962 году под редакцией М.В. Якутовича вышла книга его бывшего сотрудника В.А. Павлова «Физические основы пластической деформации металлов».

В тяжелые 1937–1938 годы репрессий, задевших ряд руководителей института, М.В. Якутовичу приходится временно исполнять обязанности заместителя директора по научной части и директора Института. С 1940 по 1945 год он является ученым секретарем Уральского филиала Академии наук СССР.

Все эти годы он не оставляет научной работы, продолжает руководить лабораторией механических свойств металлов.

В 1938 году без защиты диссертации М.В. Якутовичу за цикл работ по металловедению присваивается ученая степень кандидата физико-математических наук.

* * *

Война. Михаил Васильевич все свое время проводит на оборонных заводах Урала.

Из воспоминаний дочери И.М. Якутович:

«Первые два года войны мы почти не видели отца. Он постоянно находился в командировках».

Выяснение и устранение причин брака при заливке вкладышей моторов для танков, разработка метода улучшения магнитных свойств трансформаторной стали на Верхне-Исетском металлургическом заводе, совершенствование технологии изготовления бронебойных снарядов, участие в восстановлении эвакуированных на Урал из западных районов страны заводов — вот далеко не полный перечень того, чем занимался Якутович в военные годы.

Как награда за труд — орден «Знак почета» и медаль «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.».

Для переживших войну она остается в памяти навсегда. Воспоминания Михаила Васильевича тех лет, конечно, были связаны с работой.

Вспоминает Николай Яковлевич Паршин (нач. отдела, к.т.н.):

«Как-то к случаю рассказал Михаил Васильевич о таком эпизоде. На одном из Уральских металлургических заводов долго не могли добиться необходимого качества стали для траков – важнейшей и очень напряженной по нагрузкам детали танков. Михаил Васильевич предложил использовать метод, применявшийся еще на демидовских заводах. Старые уральские мастера засыпали расплав металла древесным углем, который вбирал в себя примеси – сталь получалась высокой чистоты и соответственно высокого качества. Самым трудным, вспоминал Якутович, было убедить начальство нарушить регламент, отступить от установленного режима. Но траки танков, изготовленные из этой стали, успешно прошли испытания на заводе и в боевых условиях. Хотя, пожалуй, широкого применения эта технология вряд ли могла получить.

Еще Михаил Васильевич рассказывал, что было как-то в самом начале войны поручено им разобраться, почему немецкие снаряды пробивали броню первой серии танков Т-34. При этом предупредили, что ученых не выпустят из цеха, пока они не найдут причины, да еще и пообещали строгие меры наказания. Причина была в том, что при охлаждении готового изделия (лобовая броня танка) оно остывало неравномерно и возникающие при этом остаточные напряжения значительно снижали прочность металла. Михаил Васильевич предложил вращать изделие для равномерного охлаждения. И дело пошло. Броня стала выдерживать удары, а ученым дали премию».

Связи с уральскими предприятиями сохранились и после войны. Состав лаборатории пополнился. В центральных научно-технических журналах все чаще появлялись сообщения о результатах исследований Якутовича и его

сотрудников. По-прежнему многие из них являлись своего рода рекомендациями в практической работе металлургов и машиностроителей.

* * *

Работа в ИФМ прерывается в июне 1949 года. На одном из главных предприятий атомной промышленности – Уральском Электрохимическом комбинате (УЭХК) срывались сроки выпуска высокообогащенного урана-235 – сырья для атомной бомбы.

«Для укрепления эксплуатационного персонала специалистами были сделаны перестановки в техническом руководстве завода. Заместителем научного руководителя был назначен профессор М.В. Якутович, переведенный из Уральского отделения АН СССР» [6].

Инициатором перевода М.В. Якутовича в УЭХК стал, по-видимому, его давний коллега по Ленинградскому физико-техническому институту, а затем и Уральскому физико-техническому институту И.К. Кикоин. Они пришли под крыло А.Ф. Иоффе еще студентами Ленинградского политехнического института в 1925 году, защитили дипломы в 1930 году, а с образованием УФТИ вошли в состав его сотрудников и переехали в Свердловск. Видный ученый-атомщик И.К. Кикоин был в 1949 году научным руководителем УЭХК, а М.В. Якутович был назначен его заместителем.

* * *

Это было время холодной войны – военно-политического противостояния двух мировых держав – США и Советского Союза. Соединенные Штаты уже показали всему миру, что обладают атомным оружием огромной разрушительной силы: 8 августа 1945 года на Хиросиму

была сброшена бомба с взрывным устройством из высокообогащенного урана-235, а 9 августа 1945 года на Нагасаки – атомная бомба, начиненная плутонием. В середине 1946 года на атолле Бикини в Тихом океане США провели испытания еще двух атомных бомб. Желая продемонстрировать свои возможности и силу, руководители США пригласили на эти испытания по 2 наблюдателя от всех стран-членов Совета безопасности ООН. Весь мир понимал, для кого готовится это оружие. Советскому Союзу нужна была своя атомная бомба.

Урановый проект СССР (руководитель И.В. Курчатов) содержал два варианта ее создания – с «начинкой» из плутония и урана-235.

Трансурановый элемент плутоний в природе не существует, он образуется в результате ядерных реакций. В 1948 году в СССР был запущен первый промышленный реактор для получения плутония. В 1949 году был получен металлический плутоний, уже в августе 1949 года на Семипалатинском полигоне была испытана атомная (плутониевая) бомба.

М.В. Якутович в 1949 году был направлен на завод, где впервые в стране в промышленных условиях осваивалась технология получения высокообогащенного урана путем увеличения концентрации легкого изотопа – урана-235, содержание которого в природном уране чрезвычайно мало – всего 0,72%.

Разделение изотопов производилось газодиффузионным методом: через каскад диффузионных машин, состоящих из пористых фильтров, пропускался рабочий газ – гексафторид урана [2], [5]. За счет различия скоростей диффузии легкого и тяжелого компонентов смеси через пористые перегородки в процессе многократной фильтрации повышалось обогащение смеси легким изотопом – ураном-235. Степень обогащения на каждой ступени была

небольшой. Для получения необходимого обогащения в 90% требовались тысячи таких машин.

Технология была предварительно опробована в лабораторных условиях, но когда дело дошло до заводского использования, проявились серьезные сбои.

К моменту появления М.В. Якутовича на уже запущенном производстве первого завода были обнаружены большие потери рабочего газа. Ученый-металловед активно подключился к поиску потерь.

Было понятно, что химически активный гексафторид урана (единственное газообразное соединение урана) взаимодействует с материалом диффузионных машин. Но где? Как оказалось, в химическую реакцию вступало железо статора и ротора электродвигателей компрессоров. Выход — замена всех электродвигателей (а их 5500) на «выносные» с непроницаемой керамической перегородкой.

Другой источник потерь — уменьшение проницаемости фильтров за счет взаимодействия их материала с гексафторидом урана. Потери были снижены за счет специальной обработки внутренних поверхностей диффузионных машин.

Участие в этих работах было весомым вкладом М.В. Якутовича и его новых коллег в получение на заводе к концу 1949 года первого продукта 75% (а позднее и 90%) обогащения по урану-235.

18 октября 1951 года прошла успешные испытания советская атомная бомба с зарядом из плутония и урана-235.

В 1951 году группе ученых, конструкторов, инженеров, рабочих были вручены правительственные награды. М.В. Якутович стал лауреатом Сталинской премии.

Шли поиски новых более эффективных технологических решений, более совершенного оборудования. В этой работе с большой силой проявился талант М.В. Якутови-

ча — ученого-универсала, не чурающегося задач, далеких от его основной специализации, человека, понимающего и решающего сиюминутные проблемы производства и представляющего будущие пути его развития.

С участием Михаила Васильевича была обеспечена надежная работа более производительных диффузионных машин с новыми трубчатыми фильтрами для строящихся заводов УЭХК, позволивших получать продукт необходимого качества — 90% обогащения по урану-235 и в достаточном количестве.

В числе награжденных за пуск новых более мощных заводов Комбината в 1954 году был и М.В. Якутович. Ему была присуждена вторая Сталинская премия.



1954 год

Продолжались работы по созданию более совершенных фильтров.

Из воспоминаний о М.В. Якутовиче сотрудника УЭХК тех лет, доктора технических наук, профессора Ю.Л. Голина:

«...Ни до ни после в его деятельности на Комбинате не были так востребованы его профессиональные знания, как в этот творческий период, пришедшийся на 1956—

1957 годы. Работать в это время приходилось с большим напряжением моральных и физических сил. Сотни дней творческого «горения» сложились как бы в один длинный-предлинный рабочий день, в конце которого обозначился долгожданный успех. Были созданы не знающие аналогов в мировой практике газодиффузионные фильтры, позво-

лившие провести модернизацию всей газодиффузионной отрасли страны с получением огромного экономического эффекта».

В 1958 году коллектив разработчиков новых фильтров, в том числе М.В. Якутович, был удостоен Ленинской премии.



М.В. Якутович среди сотрудников УЭХК. 1958 год

В книге «Создание первой советской атомной бомбы» [8] среди имен тех, кто внес наибольший вклад в освоение газодиффузионного метода получения высокообогащенного урана-235, назван Михаил Васильевич Якутович – заместитель директора комбината по научной работе, доктор физико-математических наук, профессор.

Ученая степень доктора физико-математических наук была присвоена Михаилу Васильевичу без защиты диссертации в 1955 году. Ученое звание профессора он получил в 1959 году.

Принимал М.В. Якутович участие и в создании производства по разделению изотопов на основе центробежного метода, имеющего ряд преимуществ по сравнению с газодиффузионным – сложным, громоздким и очень энергоемким производством.

Михаил Васильевич активно участвовал в разработке газовой центрифуги – основы центробежного метода. «Под его научным руководством были разработаны конструкции многих ответственных узлов газовых центрифуг, методы их испытаний. В частности, был использован его метод определения внутренних напряжений в материале деталей ротора (путем химического травления).

Важным этапом создания газовых центрифуг были исследования механической устойчивости роторов и колебания инженерных конструкций.

Глубокие знания Михаила Васильевича и его большой практический опыт позволили быстро и правильно решить эту проблему» (И.В. Держинский, начальник ЦЗЛ УЭХК, к.т.н.).

Новая технология получения урана-235 – центробежный метод разделения изотопов – была полностью



Руководители УЭХК. 1960 год



М.В. Якутович с друзьями. 1960 год

внедрена на комбинате после перевода Якутовича из Верх-Нейвинска в Подольск, ее использование позволило снизить затраты на получение обогащенного урана в 20–30 раз.

Но не только научно-производственная деятельность занимала научного руководителя, заместителя директора УЭХК М.В. Якутовича.

«Огромной заслугой Михаила Васильевича явилось создание работоспособного и увлеченного коллектива ученых на предприятии. Много молодых выпускников прибывало из разных вузов страны, особенно с физико-технического факультета УПИ. Широко образованный ученый, крупнейший специалист в области физического материаловедения М.В. Якутович наряду с другими видными учеными, работавшими в ЦЗЛ, фактически создал научную школу на комбинате» (В.М. Жданов, бывший сотрудник УЭХК, д.ф.-м.н., профессор).

Многие сотрудники УЭХК, работавшие с Михаилом Васильевичем, вспоминают его как очень доброжелательного человека, открытого для общения, внимательного к нуждам других и всегда готового помочь.

И после отъезда из Верх-Нейвинска (теперь Новоуральск) Михаил Васильевич продолжал поддерживать дружеские отношения с коллегами, неоднократно приезжал на Урал.

* * *

Итак, советская атомная бомба была создана, хотя ее конструкция, техника и технология производства, в т. ч. изготовления ядерной «начинки», продолжали совершенствоваться.

Одновременно шли поиски использования атомной энергии в мирных целях.

В 1954 году в Обнинске дала ток первая в мире атомная электростанция.

В 1959 году вышел в море первый атомоход – ледокол «Ленин».

С 1957 года, когда в космос был запущен первый в мире советский искусственный спутник земли, появились спутники наземного, надводного, подводного слежения, связи, метеонаблюдений, для которых начали создаваться ядерные энергетические установки прямого (термоэлектрического) преобразования атомной энергии в электрическую.

Для освоения дальнего космоса нужны были энергетические и энергодвигательные установки с большим ресурсом работы (обеспечением большей длительности полета), чем имевшиеся с двигателями на жидком топливе и электропитанием от солнечных батарей. Встал вопрос об использовании и для этой цели атомной энергии, а значит, создания принципиально новых атомных установок (ядер-

ных реакторов) и соответственно – совершенно новых тепловыделяющих элементов для них.

В 1960 году вышло Постановление Совета Министров СССР и в соответствии с ним Приказ Министра среднего машиностроения от 7 сентября 1960 года о создании на базе Подольского Опытного завода Научно-исследовательского института тепловыделяющих элементов – НИИТВЭЛ с опытным заводом. Временно исполняющим обязанности директора НИИТВЭЛ назначался директор ПОЗ А.Ф. Петров.

На заседании коллегии Государственного Комитета по атомной энергии (ГКАЭ) были определены основные направления работ НИИ ТВЭЛ:

– разработка для специальных реакторных установок высокотемпературных ТВЭЛ на основе жаропрочных ядерных материалов;

– разработка на основе тугоплавких металлов и сплавов конструкционных материалов и технологии изготовления изделий из них для оболочек высокотемпературных ТВЭЛ.

В 1962 году директором НИИТВЭЛ назначается доктор физико-математических наук, профессор, Якутович Михаил Васильевич.

Из воспоминаний Л.А. Ижванова, (к.т.н., начальник лаборатории научно-исследовательского отдела ПНИТИ).

«Подольский опытный завод как основа для создания НИИ ТВЭЛ был выбран не случайно. С первых лет своего создания в 1946 году он работал на обеспечение потребностей атомной науки и техники, имел опыт разработки и получения новых, в том числе и ураносдерживающих материалов, разработки и изготовления изделий атомной техники, в том числе и тепловыделяющих элементов. С 1956 года на заводе работал научно-исследовательский отдел. Но приказ в 1960 году о создании на его базе НИИ положение не изменил – предприятие оставалось заводом.

Нужен был качественный скачок, новый уровень в постановке задач, новая тематика работ, новый кадровый состав для их решения, нужен был известный авторитетный руководитель, имеющий опыт работы с большим научным коллективом.

Это произошло с приходом в институт М.В. Якутовича. Мы впервые встретились с человеком такого уровня. В нем сочетались качества большого ученого и инженера в лучшем смысле этого слова.

Правильность и надежность организационных и технических решений, принятых М.В. Якутовичем, доказана временем».

* * *

Известный ученый, единственный в новом Институте доктор наук, профессор, лауреат — новый директор вызывал в коллективе вначале некоторые опасения: как к нему обращаться, с какими вопросами можно, а о каких он и слышать не захочет, не осрамиться бы, не показать себя недоучкой...

Опасения были напрасны. Михаил Васильевич с первых же дней появления в Институте был прост в обращении, умел так вести разговор, что собеседник не чувствовал его превосходства. Манера Михаила Васильевича говорить неторопливо, фиксируя внимание собеседника на главном, располагала к доверительным обсуждениям не только основополагающих проблем, но и текущих «проходных» вопросов.

Из воспоминаний Р.Г. Фрайштута (главный инженер, директор опытного завода «Луч», на предприятии с 1961 по 1996 год):

«Мне запомнилась первая встреча с новым директором. Мне тогда было 27 лет, я работал в заводской лаборатории.

Директору выделили кабинет в торце первого этажа двухэтажного домика (заводоуправления). И вот в убогом этом помещении появился Якутович. Я принес ему на подпись какой-то документ и страшно гордился тем, что его подписывает доктор, профессор.

До сих пор помню удивительно приятный запах табака – наш новый директор курил трубку. И, конечно, сохранился в памяти облик красивого человека. Как убедилась мы позднее, красота внешняя и внутренняя, чистота помыслов и поступков были доминантой, определявшей суть этого русского интеллигента» [4].

С приходом нового директора началось бурное становление и развитие института.

Под новые задачи шла реконструкция старых заводских помещений. По соседству с заводом на территории бывшего городского рынка город выделил 7,5 га земли. Началось широкомасштабное строительство новых лабораторных корпусов и зданий для размещения вспомогательных подразделений.

Из воспоминаний И.А. Ершова (на предприятии с 1956 года.)

«Я работал тогда старшим инженером ОГЭ, и мне было поручено курирование всего энергообеспечения площадки и корпусов. Работа шла ударными темпами. Ежедневно на месте проводились оперативные совещания, председательствовал начальник треста генерал М.И. Журавлев. Постоянным представителем 16-го Управления Минередмаша был на этих оперативках его главный инженер М.А. Казаченко.

В середине 1964 года практически все корпуса уже «вышли из земли». Проходной коммуникационный тоннель резал весь участок. На территории скопилось большое количество упакованного оборудования, многое поступало в обход других потребителей.

Директор института М.В. Якутович внимательно следил за ходом строительства, постоянно подчеркивая, что это первоочередная задача Института».

Всего в 60-е годы было построено 11 тысяч кв. метров производственных площадей.

Из воспоминаний А.А. Бабад-Захряпина (в 1962–1992 годах – начальник лаборатории):

«Первое впечатление о новом месте работы свелось к тому, что я являюсь участником строительства. В нем были задействованы как сторонние строители, так и подразделения предприятия. Однако руководители не ограничивались только заботами и суетой большой стройки. Чуть ли не ежедневно на различных уровнях обсуждались и формировались научные и технологические проблемы предстоящей деятельности института. В них активное участие принимал Якутович. Я каждый раз поражался его четкому видению перспектив.

Вокруг идей кипели жаркие дискуссии. Через полгода идеи стали воплощаться в планы работ. Лаборатории начинали функционировать, как только из них уходили строители. Создавалось положение, при котором тематически и идеологически институт опережал свое строительство».

Лаборатории оснащались новым современным зачастую уникальным оборудованием для исследований. Директор лично помогал налаживать связи с организациями, изготавливающими по заказам Института нестандартное оборудование. Для лаборатории прочности и термочности материалов в НИКИМПе было создано несколько установок для испытания на кратковременную, длительную прочность, термочность и ползучесть вплоть до 3000К. За разработку и освоение этих установок ряд разработчиков и исследователей получил в 1972 году премию Совета Министров СССР. Среди них были сотрудники Института к. т. н. П.В. Зубарев и к.т.н. Л.Н. Дементьев.

Но основная масса оборудования поставлялась, конечно, отделом снабжения, четкая работа которого обеспечивалась руководством заместителя директора по общим вопросам А.П. Мышко.

Антон Петрович работал на Урале вместе с М.В. Якутовичем и приехал в Подольск по его приглашению. Это был необыкновенный человек. Уже немолодой, он, казалось, никогда не спешил, но при этом все знал и везде успевал. А главное, он понимал, что в данный момент не терпит отлагательств, что нужно сделать в первую очередь. И так получилось, что все вопросы обеспечения перешли в ведение А.П. Мышко.

Пожалуй, одним из самых главных и трудных было обеспечение сотрудников жильем, распределение строящегося жилищного фонда.



М.В. Якутович и А.П. Мышко во главе колонны сотрудников института на городской демонстрации

Широкое социальное строительство было начато одновременно с освоением производственной площадки. Благоустроенными кирпичными пяти- и девятиэтажными домами застраивалась центральная часть города – улицы Рабочая, Февральская, Советская, Ревпроспект, Комсомольская, была начата застройка района Фетицево. В шестидесятые годы в городе было введено около 30 тысяч кв. метров жилой площади, был построен новый стадион «Труд», АТС на ул. Февральской, школа № 18 и многое другое.

Новое жилье предназначалось, конечно, в первую очередь для сотрудников института. Но не только для них. Очень многие жители Подольска переехали тогда из ветхих перенаселенных домов и бараков в новые дома со



Школа № 18



Жилые корпуса на ул. Комсомольской

всеми удобствами, с благоустроенными окружающими их территориями.

И создававшаяся при этом инфраструктура, дороги, строящиеся теплотрассы и др. тоже были очень важны для Подольска тех лет. По своей значимости для города и его жителей Подольский научно-исследовательский институт (ПНИТИ — так он стал называться с 1966 года) стал вровень с такими крупными промышленными предприятиями, как завод им. Орджоникидзе, механический завод им. Калинина и др.

* * *

Работать в ПНИТИ было не только выгодно (зарплата здесь была выше, чем на других предприятиях, а еще — жилье, детские сады, пионерлагерь, путевки в санатории и дома отдыха), но и интересно. В те годы многие подольские предприятия потеряли своих квалифицированных рабочих и специалистов — они переходили на работу в ПНИТИ. Так в 1962 году в институт из ОКБ «Гидропресс» перешли конструкторы Л.А. Шумкин, В.Н. Киселев (будущие начальники лабораторий), А.М. Казаков (начальник отдела, секретарь парткома).

В 1962—69 годах более, чем в 2,5 раза вырос коллектив Института.

Интересная и востребованная в те годы тематика, имя директора — известного ученого — привлекали специалистов с опытом.

В те годы сотрудниками Института стали будущие доктора наук, руководители научно-исследовательских лабораторий и отделов Р.М. Альтовский, Р.А. Андриевский, А.А. Бабад-Захрянин, К.П. Власов, П.В. Зубарев, А.Г. Ланин, В.Н. Михайлов, А.С. Панов, Ю.Н. Подладчиков, А.В. Пустогаров, Г.А. Рымашевский, М.А. Ханнин и др.

С каждым, имеющим ученую степень или претендующим на руководящую должность, беседовал перед приемом на работу сам директор.

Вспоминает к.т.н. Е.М. Ракитская: «Очень интересно прошло собеседование у М.В. Якутовича перед назначением меня старшим научным сотрудником. Его интересовало, какие знания я получила в институте и аспирантуре, тема моей диссертации, чем занималась на прежнем месте работы — т.е., что я знаю и могу, а не мои анкетные данные, как это часто бывает».

А в поисках молодых специалистов нужного профиля по городам страны отправлялись не только кадровики, но и ряд опытных сотрудников из научных подразделений.

Конечно, это были Москва и Ленинград, но и Воронеж, Горький, Киев, Харьков, Саратов, Свердловск, Новосибирск, Томск, Рязань, Пенза и др.

В книге-истории «НПО «Луч». Дела и люди» в разделе «Кто есть кто» среди известных сотрудников Института – выпускники Московского, Ленинградского, Воронежского, Харьковского, Днепропетровского, Горьковского, Львовского, Ростовского университетов; Ленинградского, Харьковского, Киевского, Саратовского политехнических институтов; Московских институтов: стали и сплавов, инженерно-физического, физико-технического, химико-технологического, энергетического и многих других вузов страны.

Все эти образованные люди стали подольчанами, создали здесь свои семьи, вырастили детей. Они были и есть частью культурной элиты Подольска, они внесли и вносят свой вклад в его развитие.

Одной из главных задач директора было воспитание научных кадров высокой квалификации из числа сотрудников института, преимущество которых состояло в том, что им не нужно было приспосабливаться к новому месту и характеру работы, а тема диссертации (и это стало на все времена неписанным правилом) вытекала из практической деятельности диссертанта, повышая ее уровень и результативность.

Авторитет известного ученого помог Михаилу Васильевичу преодолеть действующий порядок, когда Ученый Совет для приема диссертаций создавался там, где существовала аспирантура (ее в Институте еще не было).

В 1965 году приказом Министра высшего и среднего специального образования В.П. Елютина в ПНИТИ был

образован Ученый Совет с правом приема к защите закрытых диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Председателем Ученого Совета стал М.В. Якутович, в его состав входил ряд видных ученых-специалистов в соответствующих направлениях атомной науки и техники: д.т.н., член-корреспондент АН СССР Р.С. Амбарцумян, д.х.н., профессор А.Н. Евстюхин, член-корреспондент АН СССР, профессор А.С. Займовский, д.т.н., профессор Д.М. Скоров и другие.



Заседание кафедры МИФИ. В центре – М.В. Якутович

Создание Якутовичем Ученого Совета ПНИТИ стало реальным знаком того, что на первые роли здесь выходит наука как гарантия перспектив и полезности Института.

Уже в 1965 году Ученый Совет принял к рассмотрению первые кандидатские диссертации. Их успешно защитили сотрудники ПНИТИ Л.Б. Нежевенко, Л.М. Герт, Б.А. Оплеснин. А всего за истекшие годы было защищено

46 докторских и 230 кандидатских диссертаций. Этому во многом способствовало открытие в ПНИТИ в 1966 году аспирантуры.

Из числа молодых сотрудников, начинавших свой трудовой путь, когда директором института был М.В. Якутович, в последующие годы стали докторами наук Н.М. Власов, Л.М. Герт, А.С. Гонгарь, В.А. Загряжкин, В.П. Исаков, В.С. Колесов, П.П. Олейников, кандидатами наук – Г.И. Бабаянц, А.П. Белоусенко, Л.Н. Дементьев, В.С. Егоров, В.Г. Коссых, В.В. Косухин, Н.Я. Паршин, Г.И. Пепекин, А.А. Ястребков и многие другие.

Бывшие ученики М.В. Якутовича руководили и руководят подразделениями института, определяя и обеспечивая успех его научно-производственной деятельности.

В 1962 году после окончания аспирантуры стал сотрудником Института Иван Иванович Федик, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, под руководством которого Институт работал более 20 лет.

В этом же году после окончания Московского энергетического института пришел в Институт Валентин Петрович Денискин. Сейчас он заместитель генерального директора Института, директор отделения, в которое входят два цеха и несколько лабораторий и отделов.

* * *

Не осталась в стороне и «старая гвардия» – руководители и сотрудники Опытного завода, многие из которых пришли на предприятие еще в первые годы его существования.

Директор Опытного завода А.Ф. Петров стал одновременно заместителем директора Института по производству, заместителем директора по капитальному строительству стал Н.В. Усанов, главным инженером – Я.Н. Туренко, глав-

ным энергетиком института — М.Ф. Попков, главным механиком — В.А. Рябов, начальником ЦЗЛ — А.С. Дмитриева, занимавшие ранее эти должности на Заводе.

В полном составе был переведен в институт созданный на Опытном заводе в 1956 году научно-исследовательский отдел (начальник А.Л. Эпштейн). В отдел входили три лаборатории: химико-технологическая (начальник Л.Э. Бертина), металлургическая (Л.А. Ижванов) и аналитическая (В.Ф. Ескевич).

Это были большие (до 80 человек каждая), хорошо организованные и по тем временам неплохо оснащенные оборудованием коллективы. На их счету были собственные разработки технологий получения многих необходимых в атомной технике, да и в других областях промышленности материалов.

Так, совместно с цехами Завода были получены все редкоземельные элементы и их окиси высокой чистоты; успешно проводились работы по бериллию — от получения порошка необходимой чистоты и величины зерна до изготовления методом порошковой металлургии компактных заготовок, разработки способов и средств их механической обработки.

Не берясь перечислять всех опытных разработок тех лет в НИО, следует отметить, что почти все они при участии сотрудников и их руководителей внедрялись в промышленное производство.

Аналитическая лаборатория, обеспечивая контроль технологических процессов, не только использовала известные, но и создавала собственные оригинальные методики, которые нередко использовались на других предприятиях отрасли.

Высокий научно-технический потенциал химико-технологической, металлургической и аналитической лабораторий позволил им стать достойной основой созданного в 1962

году технолого-материаловедческого отдела НИИТВЭЛ, начальником которого был назначен А.Л. Эпштейн.

М.В. Якутович с большим вниманием относился к этим лабораториям, всемерно помогал им вписаться в новые задачи, стимулировал пополнение лабораторий новым оборудованием, квалифицированными кадрами и молодыми специалистами.

Из воспоминаний Л.Э. Бертиной (1948–1991, нач. опытной лаборатории) – «Нового директора в 1962 году мы ждали с нетерпением, опаской и надеждой. Слышали, что М.В. Якутович большой ученый, хороший человек, но как окажется на самом деле?»

Михаил Васильевич начал с того, что посетил все крупные подразделения. В нашу лабораторию он пришел один без свиты и пробыл там несколько часов. Неспешно, основательно он ознакомился с тематикой, историей лаборатории, с людьми. Чувствовалась искренняя заинтересованность и не ощущалось превосходства».

В 1963 году в НИИ ТВЭЛ был создан технологический отдел. Начальником отдела назначается к.т.н. Б.Г. Игнатьев, который с 1955 года был главным инженером Опытного завода, а перед этим возглавлял технический отдел крупнейшего в стране комбината «Северсталь» (г. Мончегорск).

В состав отдела была переведена заводская лаборатория обработки металлов давлением (начальник И.И. Корнилов).

К 1962 году это была оснащенная необходимым оборудованием лаборатория, коллектив которой имел в активе широкий спектр работ по изготовлению изделий из тория, тантала, бериллия, циркония (ленты, пластины, прутки, трубы и др.).

В конце пятидесятых годов технологии обработки давлением были применены для работы с ураном и его сплавами с цирконием и алюминием, из которых изготавли-

вались в лаборатории сначала элементы твэлов, а затем и твэлы в сборке.

Для решения задач такого уровня в лаборатории были созданы специализированные группы, охватывающие весь производственный цикл.

Для НИИТВЭЛ лаборатория обработки металлов давлением была очень ценным приобретением. И это хорошо понимал М.В Якутович.

Из воспоминаний к.т.н. И.А. Каретникова.

«Михаил Васильевич всегда, и в ранге директора Института, и будучи затем научным консультантом, проявлял живейший интерес к работам лаборатории. Он всячески поддерживал работы по тугоплавким металлам. И как никто другой, сознавая необходимость коренного обновления нашего интеллекта, он инициировал оснащение лаборатории необходимым оборудованием, исследовательскими установками и на почве физико-химического направления в обработке металлов давлением, которое все мы исповедовали, посеял металлофизику. Михаил Васильевич сделал это исключительно деликатно: без лишних слов омолодил кадровый состав лаборатории специально отобранными выпускниками Московского института цветных металлов и золота, Московского авиационно-технологического института и спецфака Московского института стали и, как бы между прочим, привел нас в школу молодых, пытливых украинских металлофизиков. Регулярные встречи и беседы с одним из его учеников – молодым энергичным Виктором Ивановичем Трефиловым, ставшим впоследствии директором Института проблем металловедения АН УССР, академиком АН СССР, весьма быстро поставили нас на рельсы новейших физических представлений о прочности ОЦК-металлов».

Отдел пополнялся новыми лабораториями, которые имели старые корни – были созданы с использованием опыта, оснащения и кадров Завода.

Так на базе группы, занимавшейся технологией и производством на оборудовании одного из цехов Завода изделий из окиси бериллия (тигли, детали отражателей для ядерных реакторов), была создана лаборатория высокотемпературных топливных ядерных материалов для сердечников твэл (начальник Н.И. Полторацкий), в которую вошли опытные специалисты (Л.Б. Нежевенко, В.Ф. Функе, В.И. Митрофанов). Лаборатория быстро оснастилась необходимым оборудованием. В механическом цехе были изготовлены установки для всех технологических процессов, необходимых для создания высокотемпературных твэлов.

В еще одной новой технологической лаборатории (начальник В.Л. Кудрявцев) были начаты работы по созданию уранграфитовых твэлов. С середины 1965 года эта лаборатория становится ведущей по решению проблем формирования таблеток и элементов твэл из диоксида урана для термоэмиссионных преобразователей ядерной энергии в электрическую.

В отдельную технологическую лабораторию (начальник Б.А. Оплеснин) были выделены проводившиеся в лаборатории обработки металлов давлением работы по получению изделий (тонкостенные трубы) из тугоплавких металлов – вольфрама, молибдена, ниобия. Именно в этой лаборатории по инициативе и под руководством М.В. Якутовича были начаты работы по производству монокристаллов тугоплавких металлов, получившие на многие годы широкое развитие и применение в разработках Института. Из той же лаборатории обработки давлением выделилась в отдельную лабораторию группа сварки (начальник А.В. Шибанов). Пополнившись механической группой, она стала чрезвычайно полезной в создании устройств для отработки принимаемых конструкторами и технологами решений. В частности, именно в этой лаборатории собирались первые термоэмиссионные преобразователи, из кото-

рых родились впоследствии электрогенерирующие каналы ядерной энергетической установки «Енисей».

Большим и очень важным пополнением технологического отдела был перевод в его состав лаборатории автоматки (начальник Л.И. Трахтенберг). Сотрудники лаборатории уже имели опыт участия в разработке и изготовлении заводом ряда изделий, владели средствами автоматического контроля технологических процессов и отдельных изделий.

С образованием Института лаборатория была расширена. Были созданы специализированные группы неразрушающего контроля – вихретокового, ультразвукового, рентгеновского и др., которые в перспективе были использованы в технологических разработках и на производстве.

Пришедший в Институт в 1962 году к.т.н. А.А. Бабад-Захряпин стал создавать в технологическом отделе лабораторию покрытий, первой разработкой которой были карбидные покрытия для уран-графитовых твэлов.

Лаборатория для предреакторных и реакторных испытаний разрабатываемых в Институте материалов и изделий создавалась в 1962 году под руководством к.т.н. Д.К. Ширяева. Уже в 1963 году в Институте ядерной физики АН Узбекской ССР были начаты первые реакторные испытания.

Пополнился новыми лабораториями и материаловедческий отдел.

На базе заводской лаборатории коррозии металлов была создана лаборатория коррозии и совместимости материалов (начальник к.х.н. Р.М. Альтовский). Лаборатория быстро оснащалась новым оборудованием. В нее пришли опытные специалисты (к.т.н. А.С. Панов, Д.С. Горный) и большая группа молодых инженеров и техников. Вскоре лаборатория стала не только исследовать и выдавать заключения о стойкости в различных средах разрабатываемых Институтом материалов и совместимости их с конструкци-

онными и топливными материалами, но и разрабатывала методы их защиты.

В 1962 году была организована лаборатория прочности, термочности, механических и теплофизических свойств материалов (начальник к.т.н. А.Г. Ланин). Лаборатория была быстро укомплектована в основном молодыми специалистами, оснащалась необходимым оборудованием. Уже в начале первых двух лет лаборатория стала полноправным участником разработок Института. Круг ее исследований охватывал практически все получаемые в Институте и используемые в изделиях, материалы над которыми работали расчетчики и конструкторы. По признанию А.Г. Ланина большую роль в этом сыграл директор М.В. Якутович: «крестным отцом» и «ангелом-хранителем» лаборатории был М.В. Якутович, глубоко понимающий все аспекты прочности и тонко чувствующий нюансы разрушения» [1].

Об уровне проводимых в лаборатории работ говорят многочисленные публикации. За годы ее существования защищено 3 докторские и 20 кандидатских диссертаций. Многие из защитившихся стали со временем руководителями лабораторий и отделов.

Другой «кузницей кадров» стала лаборатория, которую с 1963 года создавал к.т.н. Р.А. Андриевский. Начиналось это тогда, когда в литературе практически отсутствовали важнейшие для разработчиков изделий сведения о термодинамических свойствах: диффузии, испарении тугоплавких материалов, их взаимодействии с газами и др.

Вспоминает д.т.н. Р.А. Андриевский: «Поначалу профиль лаборатории мыслился как обслуживающий. Но М.В. Якутович и А.Л. Эпштейн предложили мне, как человеку в системе Средмаша новому, присмотреться к тематике Института и аналогичным работам других институтов и сформулировать свои предложения о проблематике лаборатории. Такой в высшей степени благожелатель-

ный подход был характерен для НИИ ТВЭЛ и вдохновлял на творческую и инициативную деятельность» [1].

Как показатель этого — научные доклады на 15 конференциях (в том числе 5 международных), около 100 статей, 3 монографии с участием сотрудников лаборатории и ее руководителя. 18 сотрудников защитили кандидатские диссертации, четверо — докторские.

Лаборатория успешно справлялась с проведением широкого круга исследований для выбора к использованию в разработках оптимальных материалов и их обработки, но вела и собственные технологические разработки (гидриды переходных металлов).

В 1962–1963 годах были созданы новые научно-исследовательские отделы.

Вновь созданный расчетно-теоретический отдел возглавил М.А. Ханин, д.т.н., профессор, до того работавший на Уральском электрохимическом комбинате (после его отъезда в 1963 году — И.И. Федик). В отдел входило четыре лаборатории: теории твэлов (начальник И.И. Федик), прочности (Н.Г. Чернышев), конструкторская (Л.А. Шумкин), технологическая (Г.И. Бабаянц). Сотрудники отдела по мере прихода в институт сразу же включались в работу по главной теме — созданию твэла для ядерного ракетного двигателя. В качестве первой стадии работ предлагались, обсчитывались, моделировались разные варианты формы твэла.

В испытательный отдел (начальник Д.К. Ширяев) в 1963 году была преобразована уже работавшая с 1962 года испытательная лаборатория. Теперь в отделе было четыре лаборатории: предпетлевых испытаний (начальник Ю.А. Краснощеков), петлевых испытаний (Ю.С. Золотуха, а с 1965 года — к.т.н. К.П. Власов), методов и средств контроля и автоматики (к.т.н. А.В. Кондрашов), конструкторско-технологическая (А.Г. Завражин). Главная задача

отдела в начале пути — определение перечня необходимых испытаний, их параметров, разработка методик испытаний и соответственно им — заданий на приобретение стандартных, разработку документации и изготовления нестандартных испытательных стендов и установок.

В 1963 году был создан отдел научно-технической информации (начальник А.Д. Гагарин). В состав отдела входила научно-техническая библиотека, пополнявшаяся не только книжным фондом, но и периодическими изданиями — научно-техническими, в том числе реферативными журналами по профилю работ Института. Позднее (в 1966 году) была организована патентная служба, и отдел стал называться Отделом научно-технической информации и патентной экспертизы (начальник Л.В. Мирошкин).

* * *

А Опытный завод переживал в эти годы большие трудности. Ведь многие новые руководители и ведущие сотрудники лабораторий были взяты из производственных цехов и участков. Причем, как правило, это были лучшие, а иногда и руководящие работники (Б.Г. Игнатьев, А.Л. Эпштейн, Л.А. Ижванов, Л.Э. Бертина, В.Ф. Ескевич, И.И. Корнилов, Н.И. Полторацкий, Л.И. Трахтенберг и др.). Сложно было с загрузкой производственных мощностей завода. Часть традиционных заказов (изделия из бериллия, р.з.э. и др.) были переданы на другие предприятия, оставшихся было недостаточно для загрузки мощностей, а Институт еще не был готов передать свои разработки для изготовления в условиях даже опытного производства. Завод был в трудном материальном положении, ведь и после создания НИИТВЭЛ он оставался хозрасчетным предприятием — существовал на средства, которые заработал.

Завод выстоял. Выстоял благодаря опыту и характеру директора. А.Ф. Петров, участник войны, с 1946 года работал на крупнейших предприятиях отрасли в г. Электростали, Глазове. Известность директора завода А.Ф. Петрова, имя и поддержка директора Института М.В. Якутовича помогли Заводу обзавестись новыми заказами со стороны, на место ушедших кадров нашлись на Заводе те, кто их заменил.

Завод не только выжил, он развивался. Этому большое внимание уделял М.В. Якутович. Создававшиеся ранее под определенные заказы мелкие цеха проходили реконструкцию, преобразовывались в функциональные по назначению производства, оснащенные современным оборудованием, которые возглавляли опытные руководители: В.Н. Степанов, Р.Г. Фрайштут, Д.С. Львовский, В.И. Баранов, М.В. Пономарев, А.П. Карпов, Л.И. Голиков, Д.Г. Манукин, И.В. Кокнев.



*На собрании.
Слева – начальник цеха
В.И. Баранов*

Механический и ремонтно-строительный цеха не просто переехали в построенный для них корпус на новой площадке, но и были оснащены новым оборудованием.

Уже в середине 60-х годов механический цех Завода полностью удовлетворял потребности лабораторий и цехов, в том числе в изготовлении по проектной документации конструкторского отдела Института многих сложных аппаратов и установок.

Нельзя не остановиться еще на одном вспомогательном цехе – цехе КИПиА. Он был организован в 1956 году под руководством Л.И. Трахтенберга. В цехе работали участки эксплуатации, ремонта и поверки средств измерений. А с образованием Института и ростом номенклатуры и количества средств измерений в цехе было организовано бюро измерительных приборов – началась централизация приборного парка Института, позволившая значительно сократить запасы приборов в подразделениях и расходы на приобретение, а подчас и разработку новых дорогостоящих измерительных средств.

Позднее цех КИПиА был преобразован в отдел главного прибориста (начальник В.Н. Пулынин), в который вошла и лаборатория автоматического контроля технологических процессов (начальник Л.И. Трахтенберг).

* * *

Из дали лет поражаешься тому, как можно было в короткий срок создать для решения огромных по объему и сложности задач такую стройную и уникальную по научно-производственным возможностям систему. Структура Института создавалась заново с новым составом руководства и исполнителей. М.В. Якутович не привез с собой свою команду. С ним в 1962 году приехали трое бывших его сотрудников по Уральскому электрохимическому комбинату. Начальник отдела М.А. Ханин и с.н.с. С.П. Чижик уволились из Института уже в 1963 году, и только Антон Петрович Мышко, став заместителем директора по общим вопросам, остался верным помощником во всех его начинаниях.

Но, как тактично, с пониманием возможностей каждого сумел новый директор привлечь к созданию института сотрудников Завода. Как тщательно, не только по анкетным данным, но и в личном общении знакомился со

специалистами, желающими работать в новом Институте. Структурная схема Института обсуждалась коллегиально. И каждый из принимавших участие в обсуждении судьбоносных для Института решений был не только польщен оказанным ему доверием, но и чувствовал при этом определенную ответственность за происходящее.

А вся ответственность за настоящее и будущее Института, конечно, лежала на директоре. Благодаря М.В. Якутовичу, его знаниям и опыту ученого и инженера, его способности не только организовать работу сегодня, но прогнозировать ее на годы вперед, и был создан практически уже в 1962–64 годах Институт, где начинались работы, новизна и уровень которых принесли НИИТВЭЛ (ПНИТИ, НИИ НПО «Луч») успех во многих начинаниях, известность в стране и за рубежом.

* * *

Но в 1962–64 годах, решались не только организационные вопросы. К этому времени относится начало новых крупных научных разработок, причем не только тепловыделяющих элементов, но и устройств для их применения. Так было с одной из главных разработок института.

В 1962 году в кооперации с рядом организаций (НИКИЭТ, ИАЭ, НИИТП, ФЭИ и др.) Институт стал работать над созданием ядерного ракетного двигателя (ЯРД) для принципиально новых ракет, способных обеспечить полет к Марсу и другим дальним планетам. НИИТВЭЛ был привлечен для разработки тепловыделяющих элементов — сердца ядерного реактора. Идея ЯРД проста — использовать ядерный реактор вместо камеры сгорания, чтобы нагреть газ, создать тягу при истечении через сверхзвуковое сопло.

К решению этой задачи и был привлечен молодой коллектив разработчиков только что созданного НИИТВЭЛ.

Поисковыми исследованиями конструкции твэла занимался расчетно-теоретический отдел (начальник д.т.н. М.А. Ханин).

Работы велись в обстановке конкуренции с разработчиками в других организациях, так же занимавшихся этой проблемой, что придавало работе очень напряженный ритм. Это было не просто в условиях весьма скудного оснащения отдела.

Из воспоминаний к.ф.-м.н. Е.Б. Попова (пришел в институт в 1962 году, после окончания аспирантуры): «Расчеты велись вручную, с использованием логарифмических линеек и арифмометров типа «Феникс». Когда в 1963 году появилась вычислительная машина, то в связи с ее малой производительностью приходилось для убыстрения работ разрабатывать новые специальные методики расчетов».

М.А. Ханин организовал широкий поиск оптимальной конструкции твэла. Расчетным путем была доказана возможность получения высоких рабочих параметров при использовании некоторых вариантов конструкции твэлов (проволочные, шариковые). Однако они оказались технологически невыполнимыми, от них пришлось отказаться.

За основу был взят стержневой двухлопастной закрученный твэл разработки НИИ-9. В 1968 году эти работы в НИИ-9 (лаборатория Р.Б. Котельникова) были прекращены, и по приглашению М. Якутовича в ПНИТИ перешли Е.К. Дьяков и Ю.В. Кошелев, ставшие одними из ведущих сотрудников разработки.

Параллельно шли поиски материалов твэла, к которым, по условиям эксплуатации, предъявлялись жесткие, близкие к экстремальным, требования: они должны были работать при химическом и эрозионном воздействии высокоскоростных газовых потоков, при температурах до 3000К и в течение нескольких тысяч секунд.

Традиционно используемое топливо из оксидов урана и его металлических сплавов, а также конструкционные материалы на основе тугоплавких металлов не отвечали этим требованиям. Но уже были известны проводимые за рубежом и в нашей стране работы по получению топливных и конструкционных материалов с использованием графита, тугоплавких карбидов металлов и композиций на их основе.

В 1963 году работы в этом направлении были начаты и в НИИТВЭЛ. Первым этапом технологических исследований в специально созданной лаборатории (начальник Н.И. Полторацкий) была разработка процесса получения карбидов циркония, ниобия, тантала. Был получен и использован для твэлов реактора на быстрых нейтронах БН-5 монокристалл урана. Для реактора-преобразователя ядерной энергии в электрическую «Ромашка» в опытном цехе завода были изготовлены твэлы из дикарбида урана. А перспективным топливом для твэлов ЯРД стали растворы монокристалла урана с особо тугоплавкими монокристаллами циркония, ниобия, тантала. Позднее была осуществлена идея создания уранокарбидографитовых материалов, которые в 2–3 раза более термостойки, чем уранкарбиды.

К разработке этих материалов были привлечены коллективы многих лабораторий. Для получения необходимого результата потребовались не только серьезные усилия всех участников, но и время.

Определяющим положением в работе технологов было наличие возможностей анализа правильности решений по выбору материалов и их технологической обработки.

Это было одним из основных принципов, заложенных при организации Института его директором М.В. Якутовичем: все технические решения должны строиться на прочной материаловедческой базе. Такой базой и стал в Институте технолого-материаловедческий отдел под руко-

водством А.Л. Эпштейна. С самого начала существования лаборатории отдела (начальники: А.Г. Ланин, Р.А. Андриевский, Р.М. Альтовский) не только исследовали теплофизические, физико-механические свойства разрабатываемых соединений урана, их совместимость с конструкционными материалами, но и участвовали в работах технологов по оптимизации этих показателей качества материалов, их пригодности для работы в высокотемпературных установках. В эти лаборатории передавались получаемые по различным технологическим вариантам образцы материалов, результаты исследований использовались технологами для корректировки процесса получения, а порой и состава, материала, его структуры и т.п.

Уже на начальных стадиях разработки в лабораторию предпетлевых испытаний (нач. Ю.А. Краснощеков) поступали изготовленные в Опытном заводе или в лабораториях института образцы твэлов, детали теплоизоляции, опорно-соплового узла для испытания на гидравлических, электротермических и высокочастотных установках. Позднее там же была запущена электродуговая установка — плазмотрон, позволившая оценить пригодность материалов и конструкций в условиях, приближенных к натурным.

Для петлевых испытаний был выбран расположенный на Семипалатинском полигоне реактор ИГР (импульсный графитовый), позволявший проводить первые недлительные (до 100 секунд) испытания ТВЭЛ при нагреве до температуры расплавления.

Силами сотрудников лаборатории петлевых испытаний (нач. К.П. Власов) и лаборатории КИП и А (нач. А.В. Кондрашов) с привлечением рабочих из других отделов и цехов в 1967–68 годах был создан испытательный стенд, сложность которого состояла в необходимости обеспечить быстрдействие операций пуска. Петлевые каналы с используемыми изделиями поставлялись ПНИТИ. Испы-

тания вели сотрудники экспедиции ИАЭ, которые имели опыт экспериментальных исследований на этом реакторе с 1962 года. Было проведено несколько успешных испытаний совместно с сотрудниками ПНИТИ.

Обо всех подготовительных работах и о результатах испытаний докладывалось на совещаниях у директора. Михаил Васильевич не только внимательно выслушивал сведения о составе поставляемых на испытания образцов и программ их нагружений, но расспрашивал и о конструкции канала, средствах измерений и автоматики. Для новоявленных испытателей это было своеобразной интересной школой.

Однако для подтверждения правильности принятых решений требовалось проведение полномасштабных натуральных испытаний.

Над созданием предназначенного для этого высокотемпературного газоохлаждаемого реактора работал Научно-исследовательский конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ). Был выбран принцип модульного устройства реактора, состоящего из отдельных тепловыделяющих сборок (ТВС), что значительно упрощало отработку их конструкции.

В 1966 году эскизный проект реактора ИВГ-1 был готов. На Институт была возложена функция конструктора-технолога ТВС для этого реактора. Доработка варианта, предложенного НИКИЭТ, шла не только в специально организованных расчетных и конструкторских подразделениях. Для решения этой важнейшей задачи — создания ТВС и реактора для ЯРД — был привлечен весь созданный к тому времени научно-производственный потенциал Института.

А уже в 1964 году на Семипалатинском полигоне началось строительство стендового комплекса «Байкал-1» для полномасштабных испытаний ТВС, модулей активных зон и прототипов реакторов ЯРД.

Руководителем одной из первых групп сотрудников НИИТВЭЛ, приехавших для организации испытательной базы Байкал-1, М.В. Якутович назначил своего испытанного помощника – заместителя директора Института по общим вопросам А.П. Мышко.

И это стало правилом на все времена существования экспедиции – туда направлялись из Института только знающие, работоспособные и ответственные сотрудники.

С сентября 1964 года по февраль 1967 года на строительство комплекса «Байкал» был командирован И.А. Ершов, ставший в марте 1965 года заместителем начальника строящегося объекта, а с декабря 1965 года – и.о. директора и главного инженера. В своих воспоминаниях Игорь Алексеевич пишет об огромных объемах работы, выпол-



*Первая группа сотрудников НИИТВЭЛ
на Семипалатинском полигоне.
Первый справа И.А. Ершов, в центре А.И. Мышко*

ненных за короткий срок, о поддержке, которую получили эти работы в Институте со стороны М.В. Якутовича и А.П. Мышко.

В частности, Михаил Васильевич несколько раз приезжал в экспедицию, обсуждал с руководством строительства ход работ, а когда И.А. Ершов приезжал в Подольск, он обязательно докладывал директору состояние дел. Для решения трудных вопросов к заместителю председателя Госкомитета по использованию атомной энергии И.Д. Морохову, как правило, ездил и Михаил Васильевич — с ним ожидать в приемной не приходилось, отношение к нему всегда было уважительным, вопросы решались незамедлительно.

К НИИТВЭЛ была присоединена Экспедиция-10 Минсредмаша, названная условно «Отдел 80 НИИТВЭЛ». Позднее были объединены экспедиции НИИТВЭЛ и ИАЭ. В состав комплекса «Байкал» вошли реакторы ИВГ-1 и ИРГ. Разработка набирала новый темп и качество, но это было уже при другом директоре Института.

* * *

В шестидесятые годы начиналась приоритетная в Институте разработка термоэмиссионных преобразователей ядерной энергии в электрическую.

Возникший интерес к прямому преобразованию тепловой энергии в электрическую диктовался его преимуществом над традиционными видами получения электроэнергии, особенно для развивающейся тогда космической техники. Отсутствие в установках прямого преобразования тяжелых механических устройств позволяло создавать компактные и относительно легкие источники энергии, мощность которых, по прогнозам, удовлетворяла потребности космических аппаратов того времени.

Термоэмиссионные преобразователи по сравнению с термоэлектрическими имели существенные преимущества. Во-первых, это высокий уровень температуры сброса тепла, а следовательно, меньшие габариты холодильника-излучателя, определяющего в основном габариты и вес установки в целом. И, что особенно важно, высокая удельная мощность, возможность ее повышения, а также возможность повышения коэффициента полезного действия и ресурса работы. Эти преимущества были доказаны впоследствии в ходе разработки и испытаний ядерных энергетических установок космического назначения с термоэмиссионным реактором-преобразователем.

Это был принципиально новый тип установок. Источник тепловой энергии — ядерный реактор — и преобразователь тепловой энергии в электрическую объединены в единый агрегат — реактор-преобразователь. Электрогенерирующий канал (ЭГК) реактора-преобразователя — цилиндрический ТЭП, в котором нагрев эмиттера осуществляется расположенным внутри него твэлом.

Работы начинались в Сухумском физико-техническом институте. Проводились электрофизические исследования метода и материалов, разрабатывались конструкции ТЭП. Причем изначально выбирались те, которые позволяли вести отработку устройства вне реактора с нагревом катода электронагревателем. НИИТВЭЛ подключился на стадии совместного изготовления экспериментальных ТЭП. Уже в 1962–63 годах в лабораториях изготавливались отдельные узлы — тонкостенные трубы из тугоплавких материалов для катода и анода, керамические детали. Сборку вела технологическая лаборатория (нач. А.В. Шибанов). Испытания экспериментальных ТЭП проводились на стендах в ИАЭ и ЦКБМ, а радиационные испытания модельного (укороченного) ТЭП «Факел» — на реакторе в ИЯФ АН УзССР.

Из воспоминаний И.М. Семенова, который в то время был начальником конструкторско-технологического сектора в испытательном отделе института: «С Ю.В. Николаевым (с 1969 года – руководитель разработки в ПНИТИ) познакомились, когда он еще работал в Сухуми. Однажды из СФТИ в отдел 70 (испытательный) приехала довольно большая делегация во главе с Ю.В. Николаевым. Нам предложили участвовать в испытаниях твэла для электрогенерирующего устройства, которое разрабатывалось при участии нашего института. Задача состояла в разработке и изготовлении петлевого канала, а затем и обеспечении испытаний на ташкентском реакторе. Альянс состоялся, и можно сказать, что с этого момента основными работами испытательного отдела в Ташкенте были испытания ЭГК». Здесь следует отметить, что все радиационные испытания разрабатываемых в то время в Институте материалов и изделий проходили под пристальным вниманием директора Института. Уже при заключении договоров с ИЯФ АН УзССР Михаил Васильевич лично встречался с его директором Г.Г. Гулямовым, что помогало налаживать нелегкие отношения по выполнению программ испытаний.

Предварительные проработки проблем практического использования метода термоэмиссионного преобразования энергии позволили перейти к следующему более содержательному этапу работ. В 1964 году руководители ИАЭ им. Курчатова (А.П. Александров, И.Н. Пономарев-Степной), Ленинградского ЦКБМ (С.А. Аркин, В.Н. Никитин), Подольского НИИТВЭЛ (М.В. Якутович, А.А. Киселев) и Сухумского ФТИ (И.Г. Гвердцители) заявили о начале совместных работ по созданию ЯЭУ космического назначения с мощностью 5–10 кВт и ресурсом работы три года.

Первой разрабатывалась одноэлементная конструкция с расположением электродов по всей высоте активной

зоны реактора. Внутренняя труба, в которой помещался ТВЭЛ, выполняла роль его оболочки и должна была обладать высокой термopрочностью. Но, эта же труба служила и катодом ТЭП – электрофизические свойства материала определяли эффективность работы ТЭП.

Основополагающее значение в разработке ЭГК имела идея М.В. Якутовича об использовании для этой цели монокристаллов молибдена и вольфрама. Работы по получению монокристаллов проводились при непосредственном руководстве Михаила Васильевича.

Вспоминает Б.А. Оплеснин (начальник лаборатории в 1957–1994 годах).

«Мне выпало счастье по предложению М.В. Якутовича и под его руководством начинать в Институте работы по созданию оболочек твэлов из монокристаллов молибдена, вольфрама, а затем и труб из этих материалов с требуемой осевой ориентацией.

Общаться с Михаилом Васильевичем было всегда полезно. Поражала его эрудиция, знания в совершенно разных областях науки и техники, и в то же время его практичность, высокие организаторские способности. Так, с его помощью сложнейшие установки по выращиванию монокристаллов были спроектированы и изготовлены за два года, а еще через год была изготовлена и передана на испытания полнометражная оболочка из ориентированного молибдена. Институт стал лидером по изготовлению тугоплавких оболочек с заданными свойствами для ТЭП. И решающая роль в этом принадлежит М.В. Якутовичу».

Больших усилий разработчиков потребовало создание металлокерамического узла (МКУ) – одного из самых ответственных и сложных элементов ТЭП. Руководитель работ к.т.н. А.П. Белоусенко вспоминал то время, как непрерывный упорный поиск, пробы и ошибки, долгие дискуссии, в которых часто принимал участие М.В. Якутович.

Новые подходы требовались и в создании твэлов, в качестве топлива для которых был выбран уже применявшийся для низкотемпературных установок диоксид урана. Но высокие температуры и длительность эксплуатации в условиях реактора-преобразователя требовали новых исследований его свойств и возможности их корректировки, разработки новых технологических подходов к формированию топливных таблеток и других элементов твэл.

Вспоминает к.т.н. Е.М. Ракитская, с 1965 года — руководитель работ:

«Все пришлось начинать сначала. Нужны были порошки диоксида урана со стабильными физико-химическими свойствами, новые технологии формирования из таких порошков топливных таблеток с требуемой стабильностью заданных характеристик.

На этой стадии существенной была помощь директора. Михаил Васильевич при рассмотрении планов и программ задавал нам с начальником лаборатории Ю.Л. Кудрявцевым много вопросов и не только по организации работ, но и по их содержательной части. Его советы помогали правильно спланировать и ускорить ход исследований.

Приходилось обращаться к Михаилу Васильевичу и при изготовлении таблеток в цехе. Поскольку там раньше работали с диоксидом урана для низкотемпературных твэлов, технологи цеха на первых порах подходили и к нашим заказам с теми же мерками, а нужные результаты не получались.

Интересно, что «при разборе полетов» Михаил Васильевич не занимался поиском виноватых, а стремился понять суть проблемы и рекомендовать правильное решение».

Совместные усилия разработчиков материалов, конструкторов и технологов, подкрепленные умелой стратегией в организации работ, приносили свои плоды. Первые экспериментальные ЭГК для снятия выходных характеристик и определения длительности работ на данной стадии раз-

работки были изготовлены в цехе № 6 совместно с лабораторией А.В. Шибанова в 1967 году.

В 1967–1968 годах проводится коренная реконструкция цеха № 6, разрабатывается заводская технология ЭГК.

Испытания конца шестидесятых годов определили пути совершенствования конструкции ЭГК, технологии его изготовления, определили необходимость создания новых топливных и конструкционных материалов.

Результаты работ организаций-разработчиков ЯЭУ с реактором-термоэмиссионным преобразователем стали основанием Приказа по Министерству среднего машиностроения от 15.09.69 года, которым ЦКБМ, ИАЭ, ПНИТИ и СФТИ поручалась ноузловая и комплексная отработка конструкции ЯЭУ «Топаз-2».

ПНИТИ был назначен конструктором-технологом ЭГК. Поисковые работы перешли в разработку и изготовление штатных ЭГК для стендовых и ядерных энергетических испытаний отдельных ЭГК и всей установки.

Начинался новый напряженный этап разработки. Об успешности его говорит тот факт, что ни одно из шести проведенных к 1986 году ядерных энергетических испытаний установки не было прекращено по вине ЭГК, разработанных и изготовленных в ПНИТИ.

Но это уже другая история с другими руководителями во главе. Как у всякой истории, у нее было свое прошлое, свое начало. И тот этап работ по термоэмиссии, когда в центре событий был М.В. Якутович, во многом определил успех работ на последующие годы.

С 1969 года работы по термоэмиссионным преобразователям проводились под руководством И.Г. Гвердцители.

Из воспоминаний д.т.н. Ю.В. Николаева: «Основной причиной, побудившей переход И.Г. Гвердцители в ПНИТИ, были планы по дальнейшему развитию термоэмиссионного метода прямого преобразования энергии в направлении создания новых материалов, новых техноло-

гий и, в конечном итоге, организации масштабного производства термоэмиссионных преобразователей для ядерных космических установок. Для решения этих задач были необходимы технологический институт и специализированное производство, чем и обладал ПНИТИ».

* * *

Получившие позднее широкое развитие в Институте работы по созданию уранграфитовых твэлов для высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (ВТГР) практически были начаты в 1962 году, когда в только что организованной технологической лаборатории (начальник Ю.Л. Кудрявцев) приступили к их разработке как варианта твэла для ЯРД.

Вспоминает к.т.н. В.В. Косухин (в 1963 году — молодой специалист):

«Нам, молодым специалистам, с самого начала было у кого учиться. В лабораторию были приглашены опытные инженеры, работавшие ранее над аналогичными проблемами.

Разрабатывались два метода ввода урана в графитовую матрицу — пропитка солями урана пористых заготовок и спекание смеси графитового порошка и топливных частиц.

Одновременно шла работа над созданием защитных покрытий графитовой основы. Рассматривались карбидные и пироуглеродные покрытия.

Михаил Васильевич не докучал подчиненным мелочной опекой. К нему шли с результатами или тогда, когда что-то не получалось. Шли руководители работ, иногда прихватывали в воспитательных целях и нас, молодых.

Было интересно слышать, как дотошно он выпрашивал и анализировал исходные данные, ход процесса, отклонения, предлагая решения, не был категоричен, обсуждал и контрпредложения».

Опыт работы 60-х годов пригодился в институте, когда в 1974 году было решено создать опытно-промышленную радиационно-химическую установку АБТУ-Ц-50. ПНИТИ поручалась разработка и изготовление уранграфитовых твэлов.

* * *

При активном научном руководстве М.В. Якутовича проводились на первом этапе (шестидесятые годы) разработки по керметным топливным композициям и ТВЭЛам на их основе.

Работы эти проводились в контексте поиска путей защиты окружающей среды от выхода из твэлов радиоактивных продуктов при авариях и других нештатных ситуациях на ядерных установках.

Создавалась композиция, где топливная составляющая (диоксид урана, нитрид урана и др.) локализована в микросферах, каждая из которых имела защитное покрытие из неделиющегося материала. Сферы (преимущественно диаметром 0,5 мм) помещаются в матричную основу из неделиющегося материала. К каждой частице предъявлялись жесткие требования по химическому составу, размеру, плотности, структуре, надежности оболочки и др. Именно эти показатели определяют качество керметного топлива.

В технологических лабораториях шли разработки различных методов изготовления микросфер, отрабатывались варианты их покрытия. А материаловеды разрабатывали не имеющие аналогов методики и средства исследования физико-химических, структурных, теплофизических, прочностных характеристик. Михаил Васильевич не только определял направления исследований, но и часто предлагал конкретные инженерные решения по принципам работы и конструкции технологических установок для поисковых работ, а так же методы материаловедческих исследований.

Начатые в шестидесятые годы разработки керметных материалов различного назначения стали одной из главных научно-исследовательских и конструкторских работ Института, которые продолжаются до сих пор.

* * *

Не берясь перечислять все, начинавшиеся под руководством М.В. Якутовича разработки, их было много, следует отметить, что нередко созданные технологии и полученные материалы использовались и используются не только для тех изделий, для которых они были предназначены.

Например, так стало с монокристаллами тугоплавких металлов, созданными для термоэмиссионных преобразователей. Позднее они применялись при разработке лазерной металлооптики. Для той же цели была использована бескислородная карбидная керамика, разработанная изначально как конструкционный материал ТВС ЯРД.

Широко применялась и применяется высокочистая оксидная керамика, на базе которой родился монокристаллический материал — лейкосапфир, получивший признание не только как в 3–5 раз более прочный изолятор, но и как конструкционный материал.

В большой степени сказанное выше относится и к топливным материалам, перспектива применения которых и сейчас рассматривается в нашей стране и за рубежом.

Успех всей работы коллектива НИИ ТВЭЛ-ПНИТИ во многом определялся тесным взаимодействием конструкторов, материаловедов, технологов, инженерно-технического состава и рабочих лабораторий и цехов Опытного Завода. Каждый старался найти и отдать в общий результат что-то ускоряющее, улучшающее его получение. Этот стиль был задан М.В. Якутовичем и поддерживался многими руководителями подразделений, как из числа ветеранов предприятия, так и специалистов и молодых ученых, пришедших в Институт позднее.

* * *

Такое успешное начало в работе нового Института не осталось без внимания не только руководства Министерства, но и научной общественности отрасли, а так же работающих с ней в контакте, организаций и предприятий. К прежним заслугам М.В. Якутовича прибавились новые, и это повышало его известность и авторитет. Ему неоднократно предлагали баллотироваться в Академию наук, но он отказывался, говоря, что выдвигать нужно молодых — за ними будущее.

Михаил Васильевич активно участвовал в работе Научно-технического Совета Министерства, в научных конференциях и семинарах в стране и за рубежом. В 1964 году он был в составе советской делегации на III Всемирной конференции по мирному использованию атомной энергии в Женеве; в 1965 году — на конференциях по металлургии в США, в Канаде; в 1968 году — на конференции по чистовой обработке металлов в ФРГ (Берлин) и др.



*Участники конференции в Канаде
(второй слева — Гордеев В.Ф.)*

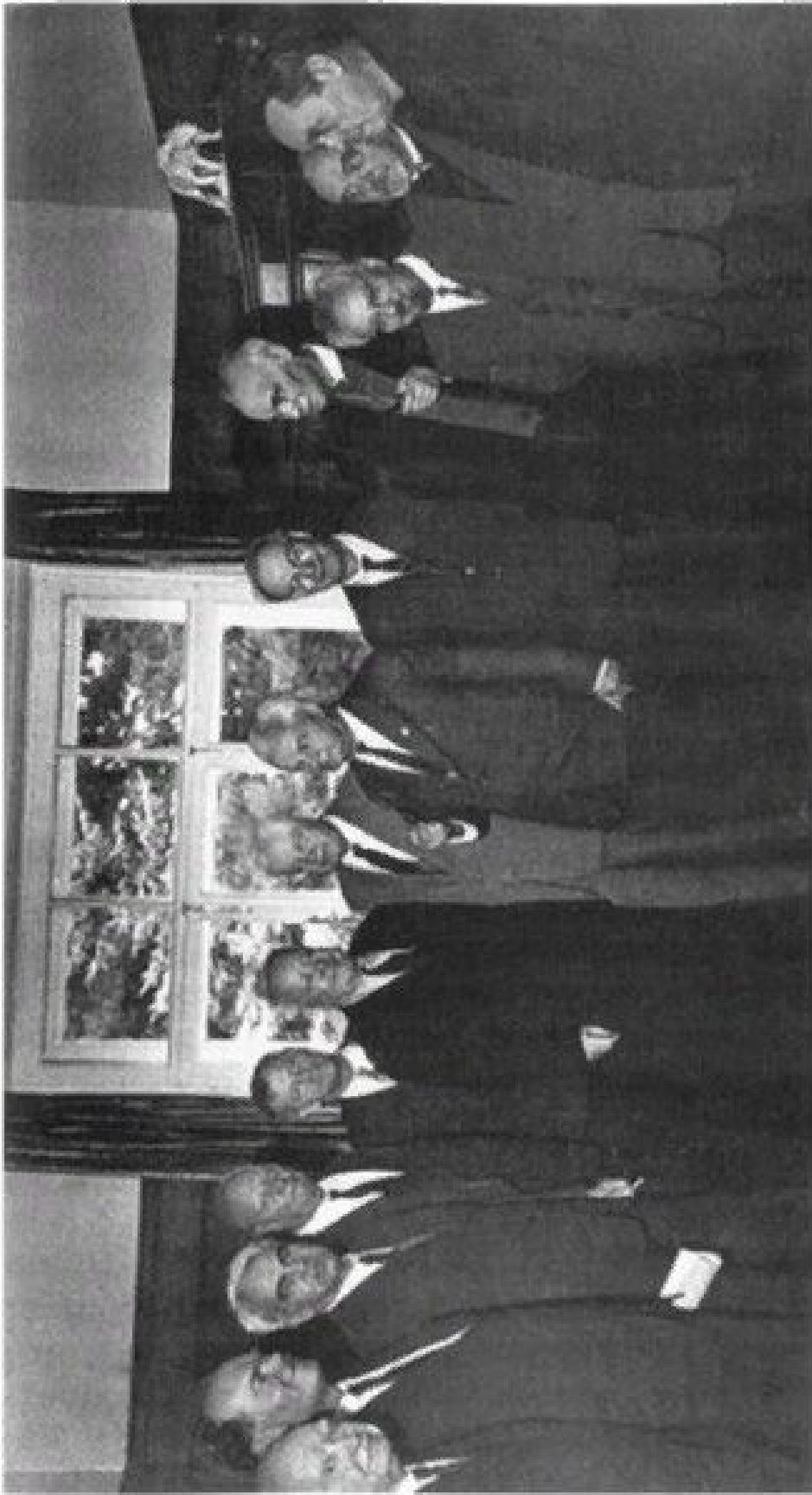
В.Ф. Гордеев, впоследствии директор ПНИТИ, который был вместе с Михаилом Васильевичем в Канаде, рассказывал, что импозантная фигура русского ученого, его приветливость привлекали собеседников. Хотя, наверное, вести Михаилу Васильевичу обсуждения с иностранцами, не выходя за рамки дозволенного, было не всегда просто.

И в Подольске директор первого в городе научно-исследовательского института, доктор наук, профессор, лауреат, начавший создание предприятия с таким размахом, не чуравшийся городских проблем и относящийся к ним с пониманием, вызывал не только интерес, но и глубокое уважение.

Признанием значимости дел и личности М.В. Якутовича стало неоднократное избрание его членом Пленума Городского комитета партии, а в 1965 году — депутатом Московского Областного Совета.



На трибуне первомайской демонстрации в Подольске



*В доме-музее И.В. Курчатова.
Слева направо: академики АН СССР А.П. Виноградов, М.А. Милоничков, М.В. Келдыш,
А.П. Александров, Л.А. Арцимович, член корреспондент АН СССР В.С. Емельянов, (?),
д.т.н. М.В. Якутович, А.Г. Первушин, академики АН СССР И.К. Кикоин, С.М. Файнберг,
И.А. Доллежалъ, д.т.н. В.В. Гончаров*



Пионерский лагерь «Зеленый городок» перед открытием сезона 1967 года. Слева направо: секретарь парткома А.М. Казаков, начальник пионерлагеря Н.С. Белявская, председатель завкома П.П. Янцур, директор института М.В. Якутович, зам. директора института А.П. Мышко

В Институте Михаил Васильевич все эти годы избирается членом Парткома и, как указывалось в одной из характеристик, подписанной секретарем ГК КПСС, «правильно направляет решение возникающих административно-хозяйственных и технических вопросов, принципиально, по-деловому строит свои отношения с руководством общественных организаций».

* * *

Год от года увеличивался объем выполняемых работ и, соответственно, поступлений из госбюджета и по заключенным договорам с заказчиками. В обиходе появились новые аббревиатуры — названия разрабатываемых в Институте изделий: не только ЯРД (тема «А» и тема «В») и

Енисей (тема «Е»), но и Тополь, Топаз, Памир, Орион, ТЭУ-5, БЭС-5, БН-5, БУК, АБТУ и многие другие.

Работы по договорам Института выполнялись в других солидных НИИ и Заводах (СФТИ, ИЯФ АН УзССРи, СФ НИКИЭТ и др.). Вести работы с НИИ ТВЭЛ-ПНИТИ было не только выгодно материально, но и интересно. Они стимулировали развитие технологий, повышение качества продукции.

Активно работал Ученый Совет Института. В конце шестидесятых годов, начиная с 1965 года, защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата наук более тридцати человек, причем половина из них — пришедшие в Институт в 1962–1963 годах молодые специалисты. Институт был на подъеме. Казалось, что жизнь вошла в четко организованный напряженный режим.

* * *

И в этой атмосфере потрясением для многих руководителей и сотрудников явилось в начале 1969 года известие о том, что М.В. Якутович уходит, отказывается от должности директора Института.

«Кто? Зачем? Почему?» Эти вопросы обсуждались в Институте не из любопытства, не только потому, что боялись перемен, связывая по разным причинам свою судьбу с тем, что сделано и делается в Институте при Якутовиче.

Даже тогда, когда стало известно, что преемником становится достойный человек — крупный ученый, директор успешно работающего Сухумского физико-технического института, и никакие катаклизмы ПНИТИ не грозят, беспокойство не оставляло коллектив.

И все-таки по чьей инициативе («Кто виноват?») оставил пост директора ПНИТИ М.В. Якутович? Мнений

было много. Вряд ли их все можно припомнить и уж тем более обсуждать. Но...

Кто мог инициировать (принудить?!) Михаила Васильевича на этот шаг? В Министерстве, в общем, были довольны состоянием дел в ПНИТИ. Да и не принято было в те годы так обставлять уход с работы неугодного руководителя. В нужном случае отправляли на пенсию, не дожидаясь его инициативы.

Говорили, что Якутовича «подсиживает» молодежь, но это тоже неубедительно. Явного лидера в Институте тогда еще не было. Будущие руководители еще подрастали.

Наверное, надо начать с того, чем начался этот разговор: Якутович ушел с поста директора по собственной инициативе. И он же предложил на должность директора И.Г. Гвердцители — основоположника разработки термомиссионного реактора-преобразователя, которая становилась в то время одной из самых главных тем в ПНИТИ. В имени преесмника, может быть, и кроется ответ на вопрос — «Зачем?».

Остается вопрос «Почему?». И это тоже было трудно понять. Михаил Васильевич мотивировал свое намерение возрастом. Но было ему тогда всего 67 лет (вспомним, сколько сейчас руководителей крупных научных учреждений, достигших возраста восьмидесяти и более лет). А Михаил Васильевич был тогда физически сильным человеком — гири, купание в проруби, работа в саду были его обычным занятием.

Говорили и о том, что главное достоинство Якутовича, как ученого — научный поиск. Он — кладезь идей. О его научной интуиции ходили легенды. И вот когда дело дошло до конструкторско-технологической стадии работ, он заскучал, перестал чувствовать себя на своем месте. Но вряд ли и этот ответ правильный. С ним, скорее всего, не согласились бы конструкторы и технологи тех

лет. Недовольных решением Якутовича, осуждавших его поступок («бросает, уходит, когда так нужен Институту»), было много.

Обсуждения, осуждения... а решение осталось, конечно, за Михаилом Васильевичем. И в июне 1969 года он передает Институт И.Г. Гвердцители, а сам становится его заместителем по научной работе.

Но так получилось, что определенного сектора работ ему предложено не было, а по собственной инициативе вмешиваться в руководство ходом научно-производственной деятельности ему мешала его врожденная интеллигентность. И стал Михаил Васильевич главным и безотказным научным консультантом (с 1979 года и по должности).

В этой должности он стал еще более доступен для постановки задач, научных дискуссий, советов по ходу исследований, выбору тем докладов, публикаций, диссертационных работ и т.п. Авторитет его был непререкаем. Его знания были доступны всем.

Вспоминает к.т.н. В.П. Попов:

«Я защищал диссертацию в 1972 году. Перед этим нужно было сдать экзамен по специальности. Принимали его М.В. Якутович и К.П. Власов.

Взяв билет, я стал отвечать на поставленные вопросы. Но Михаил Васильевич спросил о теме моей диссертации, отложил билет и стал задавать вопросы именно по



1969 год

теме работы. Я понял, что его интересовало не то, какой я материаловед вообще, а насколько глубоко я подготовлен в той области, которой занимаюсь. Экзамен перешел в очень интересное для меня собеседование. И я ушел в состоянии студента, получившего пятерку. Хотя было мне тогда за сорок лет. И самым «неудобным» для меня на защите был вопрос: «Что же вы так долго не защищались?»

Вспоминает к.т.н. В.В. Косухин:

«Я защищал диссертацию в 1971 году, М.В. Якутович в то время был уже только членом Ученого Совета. Во время моего доклада о содержании работы он сидел с закрытыми глазами, казалось, что дремлет. Но когда я закончил доклад и начались вопросы, он стал задавать их по существу, глубоко интересные и очень доброжелательные, подчеркивая самим вопросом значимость работы, ее полезность. После вопросов-ответов началась дискуссия по поводу механизма процесса. Дело дошло до споров, в ходе которых казалось, что о диссертанте и его работе уже забыли. И тогда встал Михаил Васильевич и сказал, что спорить можно долго, но давайте посмотрим, что сделал диссертант. И просто, коротко изложил достоинства работы. На этом все и закончилось.

Знаю, что не только у меня, но и у многих сотрудников Института Михаил Васильевич остался в памяти своей простотой отношений, без стремления подчеркнуть превосходство своего положения, своих знаний».

Помнится юбилей Михаила Васильевича, его семидесятилетие (1972 год). В извещении об этом событии — приписка: «По настоятельной просьбе Юбиляра официальное чествование не состоится. Ваши поздравления и пожелания просим направлять в адрес Института».

Однако благодаря настойчивым просьбам (требованиям!) сотрудников Института, а также его почитателей,



В группе ветеранов войны и труда института. 1970 год

из других организаций чествование состоялось. Актальный зал с трудом вместил всех желающих. Было много поздравлений, цветов, подарков, самым весомым из них была пудовая гиря. Семидесятилетний юбиляр легко «поиграл» ею и правой и левой рукой.

На торжественных мероприятиях в Институте Михаила Васильевича всегда приглашали в президиум. И это тоже было данью уважения к нему.



*Президиум Партийной конференции.
М.В. Якутович — крайний справа*

* * *

В повседневной жизни Михаил Васильевич был человеком скромным, не требовал к себе особого внимания. Питался в столовой Института в общем зале и отказывался, когда его просили пройти без очереди.

В начале 70-х годов он вместе с семьей переехал в Москву, но зачастую, в течение недели, оставался в Подольске. Летом жил на даче в Ерино, а в холодное время ему

предоставили комнату в общежитии строительных рабочих. Он и с ними нашел общий язык. Отвечал на их вопросы о жизни. Михаил Васильевич с улыбкой рассказывал о том, что когда он там ночует, соседи стараются не шуметь.

С удовольствием общался М.В. Якутович с сотрудниками Института и не только в служебной обстановке. Жившая с ним в одном подъезде дома № 1 по улице Вокзальной. Л.Э. Бертина вспоминала: «Он частенько заходил к нам и мог долго и содержательно беседовать с членами семьи, в том числе и с детьми. Ему был интересен каждый человек. Собеседником он был замечательным!»

В.М. Жданов рассказывал, как смутилась его дочь-подросток, когда пришедший к ним в гости Михаил Ва-



На прогулке с группой сотрудников

сильевич приветствовал ее словами: «Здравствуйте, барышня!» и поцеловал ей руку.

Он с готовностью откликался на коллективные прогулки и выезды на природу, а зимой присоединялся к компаниям лыжников.

Вспоминает А.Ф. Безинская:

«Лыжные прогулки были у нас любимым занятием. Выходили по одиночке, парами, встречаясь, объединялись группами. А если на лыжне появлялся М.В. Якутович, то вокруг него всегда образовывалась большая компания. Он сыпал шутками, устраивал «перегонки», а еще «подкармливал» нас изюмом и орешками, как говорил, для восстановления сил.



Ныне удивляешься, как прост был он, человек такого положения, в обращении; и как умел держаться так, что никому и в голову не пришло бы быть с ним запанибрата».

Михаил Васильевич не терял дружеских связей со своими бывшими коллегами.

Неоднократно ездил на Урал, встречался с сотрудниками по ИФМ, вспоминая о том, как переезжали из Ленинграда в Свердловск, как обустроивали лабораторию, радовались первым успехам, первым публикациям. Переживали тяжелые военные годы.



В юстях у уральских друзей

Рассказывал Михаил Васильевич о том, как был приглашен на юбилей Комбината в Новоуральск, как хорошо его там встречали.

В 1983 году, когда Михаил Васильевич после смерти второй жены остался один, к нему приехала из Азербайджана ставшая пенсионеркой его дочь Ия Михайловна с двумя дочерьми. Жили они в Москве, но лето проводили на даче — в небольшом саду в поселке Ерино под Подоль-

ском. Заниматься садом было любимым делом Михаила Васильевича. Он все время находил там какую-то работу. В саду и случился с ним инсульт, а затем (в больнице) – инфаркт. После этого М.В. Якутович уже не мог работать даже дома. Очень тосковал из-за своей оторванности от дел, коллег, Института. А через год – второй инсульт.

20 июня 1988 года Михаила Васильевича Якутовича не стало.



М.В. Якутович, 1902–1988 годы

На подольском кладбище Красная горка в тесном окружении других захоронений за небольшой оградкой — могила. На скромной плите — надпись: «Михаил Васильевич Якутович. Мария Семеновна Якутович» и даты рождения и смерти.

И это ВСЕ?!.. Конечно, НЕТ! Осталась ПАМЯТЬ. Память о Михаиле Васильевиче в делах Института — в делах и судьбах целого поколения ученых — сотрудников Института, в делах тех, кто продолжает, развивает его идеи, порой не думая, а то и не зная, кто же первый и по какому поводу их предложил.

В книге «НПО «Луч». Дела и люди» неоднократно, в разных разделах, говорится о научном и организаторском вкладе М.В. Якутовича в становление и развитие Института.

Имя М.В. Якутовича носит стипендия для пришедших в институт молодых специалистов, показавших лучшие результаты в течение первых лет своей научно-производственной работы.

У всех, кто знал Михаила Васильевича, осталась о нем светлая память.

Литература

1. «НПО «Луч» Дела и Люди.» Подольск, НИИ НПО «Луч», 2004.

2. *Артемов Е.Т., Бебель А.Э.* «Укрощение атома», УЭКХ, Новоуральск, 1999.

3. *Ижванов Л.А.* «Очерки истории Подольского опытного завода до 60-х годов.» Подольск, 1998.

4. *Козловский Ю.В.* «Марсианские и земные тайны «Луча»». Москва, Мир книги, 1996.

5. *Жданов В.М.* «Тайны разделения изотопов». Москва, МИФИ, 2004.

6. *Круглов А.К.* «Как создавалась атомная промышленность в СССР». Москва, ЦНИИАтоминформ, 1995.

7. *Петросьянц А.М.* «Дороги, которые выбрали нас». Москва, Энергоатомиздат, 1993.

8. «Первая советская атомная бомба». Москва, Энергоатомиздат, 1995 г.

9. *Чернощекова Т.М., Френкель В.Я.* «Курчатов И.В.», Москва, Просвещение, 1989 г.

10. *Медведев Р., Медведев Ж.* «Неизвестный Сталин». Москва, Издательство ФОЛИО, 2005.

11. *Кокши Л.М.* «Юность академиков», Москва, «Советская Россия», 1981.

ИЗ ПРОШЛОГО В НАШЕ ВРЕМЯ

О некоторых научных работах М.В. Якутовича

«Если в одной из его работ все оставить без изменения, а «локальный сдвиг» заменить словом «дислокация», то работа украсила бы современный журнал».

И.М. Власов

Введение

Научные работы М.В. Якутовича посвящены извечной проблеме технической цивилизации — прочности элементов конструкций различного назначения. Само понятие прочности условно разделяется на два направления: анализ напряженно-деформированного состояния изделий и предельные возможности материала противостоять внешнему нагружению. Граница между ними не является идеальной, а изобилует многочисленными проникновениями и ответвлениями. Удачное сочетание этих направлений наиболее отчетливо прослеживается в работах М.В. Якутовича. Для лучшего понимания стиля и направленности его работ следует большими мазками обозначить научную эпоху того времени.

Первая половина двадцатого столетия характеризуется появлением нетривиальных физических идей в квантовой механике, в физике твердого тела и атомного ядра. Эти идеи охватывают глубинные строения материи и не затрагивают макроскопические процессы, присущие металлам и сплавам. Так, например, имело место разительное несоответствие между теоретическими и экспериментальными значениями прочности на сдвиг идеального кристалла. Это

различно составляло два-три порядка и не укладывалось ни в одну из существующих схем объяснения. Рентгеноструктурный анализ показывал, что после любой пластической деформации кристаллическая решетка металла сохраняется. Для объяснения указанных противоречий были введены дефекты кристаллического строения – дислокации. Кристаллографическое описание дислокаций настолько прозрачно, что иногда возникает удивление: почему ранее не использовали это понятие для объяснения пластической деформации твердых тел. Однако, такое понимание пришло после того времени, когда были сформулированы основные положения квантовой механики и физики твердого тела. Структурные перестройки металлов и сплавов вторичны по отношению к фундаментальным понятиям твердого тела. И лишь после изучения атомной структуры твердого тела, после создания модели кристаллической решетки стало возможным перейти на качественно новый уровень понимания механических и прочностных характеристик металлических систем. Дислокационные представления пронизывают современную физику конденсированного состояния. Эти представления объясняют своеобразие и неповторимость свойств металлов, включая прочность и пластичность.

Физика дислокаций незримо, в завуалированном виде присутствует в научных работах М.В. Якутовича. При личном общении с М.В. Якутовичем было件件но, что он хорошо понимал и ощущал механизм дислокационной пластичности. Если в одной из его работ все оставить без изменения, а «локальный сдвиг» заменить словом «дислокация», то работа украсила бы современный научный журнал. Однако в то время в нашей стране не было ученых, исповедовавших теорию дислокаций. При этом неоднократно звучали призывы к отказу от теории из-за ее бесперспективности и идеалистической направленности. В этих условиях замена термина «дислокация» на «локаль-

ный сдвиг» избавляла автора от ненужных и бесплодных дискуссий. Далее кратко изложим сущность каждого из направлений научных работ М.В. Якутовича, увязывая их с современными представлениями.

Механические характеристики материалов

Основной механической характеристикой конструкционного материала является модуль Юнга — коэффициент пропорциональности между напряжением и деформацией. М.В. Якутович принимал непосредственное участие в создании испытательных машин для определения механических свойств материалов на малых образцах в широком диапазоне температур и скоростей деформирования. Одна из первых работ посвящена определению модуля упругости стали [1]. Ее отличает ясность изложения и физическая прозрачность. В основу метода определения модуля Юнга положен способ измерения скорости распространения упругой волны. Точные измерения показали, что структурные неоднородности оказывают влияние на величину модуля упругости. Прямая пропорциональность между напряжениями и деформациями (закон Гука) не соблюдается. Прямую линию приходилось заменять кривой волнообразного характера. Испытываемые материалы, как правило, неоднородны по своей структуре. Поэтому использовать тонкие физические методы для определения упругих характеристик вряд ли целесообразно, поскольку измеренные значения усредняются. При определении термонапряжений в элементах конструкций атомной техники необходимо знать упругие характеристики материала в различных температурных диапазонах. Такие характеристики представляют собой некоторые средние значения, измеренные с определенной точностью. В методическом плане работа по определению упругих свойств стали заслужи-

вает пристального внимания. Последовательность изложения материала в сочетании с логикой преподнесения могут служить образцом при написании подобного рода работ.

Упругие характеристики материала считаются, как правило, структурно-нечувствительными. Это означает, что структурные перестройки материала мало сказываются на изменениях их численных значений.

Однако, по мере увеличения точности измерений проявляется и изменение соответствующих характеристик. Одна из работ М.В. Якутовича как раз посвящена исследованию модуля упругости стали при закалке и отпуске [2]. Эти технологические операции сопровождаются изменением структуры материала. После закалки образец имел структуру мартенсита и содержал некоторое количество нераспавшегося аустенита. При отпуске происходило уменьшение отношения тетрагональной решетки и, как следствие, уменьшение удельного объема. Это нашло отражение в сокращении длины образца. С повышением температуры отпуска происходит распад аустенита и увеличение удельного объема. Подобные структурные превращения проявляются в изменении модуля Юнга, который отслеживает плотность материала. Ценность проведенных исследований заключается в том, что механические характеристики материала увязываются со структурными превращениями. Такой стиль практической направленности присущ работам М.В. Якутовича. Все механические испытания материалов неотделимы от их физических свойств. При этом проведение эксперимента отличается изяществом исполнения.

Определение внутренних напряжений

Цикл работ М.В. Якутовича посвящен определению остаточных напряжений. Они являются частным случаем внутренних напряжений (температурных, концентрационных, в окрестности структурных дефектов). Остаточ-

ные напряжения возникают в материале при проведении различных технологических операций, а также в процессе эксплуатации элементов конструкций. Так, например, при значительных температурных перепадах начинается пластическое течение материала. После прекращения температурного воздействия возникают остаточные напряжения. Их максимальное значение в некоторых случаях сопоставимо с пределом текучести материала при данной температуре. Поэтому определение остаточных напряжений весьма важно с научной и практической точек зрения. Характерной особенностью остаточных напряжений является то, что они существуют в метастабильном состоянии и открыто себя не проявляют. Поэтому необходимо некоторое постороннее вмешательство в систему для их определения. Рентгеновский метод позволяет отслеживать изменение параметра кристаллической решетки в напряженном состоянии и сравнивать его с таковым при отсутствии напряжений. Уровень и характер распределения остаточных напряжений получают с использованием уравнений механики сплошной среды. Типичным вмешательством в систему с остаточным напряжением является метод высверливания малых отверстий в приповерхностной области материала. Это приводит к смещениям поверхности материала около отверстия. Количественное смещение переводят в напряжение также с использованием уравнений теории упругости. Измерение поверхностных перемещений осуществляют различными способами: тензорезисторы, голографическая интерферометрия, фотоупругие покрытия. Каждый метод измерения поверхностных смещений имеет свои преимущества и недостатки.

Работы М.В. Якутовича по определению остаточных напряжений опубликованы в первой половине двадцатого столетия [3]. За это время появились новые физические методы измерения поверхностных смещений (например,

применение голографии), успешно развиваются наукоемкие технические отрасли (ядерная энергетика, лазерная техника, нанотехнологии). Однако роль остаточных напряжений при обеспечении безопасности эксплуатации изделий современной техники только возросла, поскольку элементы конструкций работают на пределе своих возможностей. Это обусловлено значительными температурными перепадами, влиянием облучения и химически активных сред. Отметим, что сам метод определения остаточных напряжений путем послойного удаления материала существенно не изменился. Вместе с тем, способы определения поверхностных смещений вопитали последние достижения физики. Отсюда проистекает нестареющая новизна работ М.В. Якутовича по определению остаточных напряжений. В методическом плане эти исследования служат образцом для подражания. В самом деле, описание любого эксперимента отличается прозрачностью изложения в сочетании с логической обоснованностью.

Научная деятельность М.В. Якутовича отличалась завидной многогранностью в одном направлении – прочность металлов и сплавов в широком смысле этого слова. И на каждой грани творчества он оставил свои мысли и соображения. Особого внимания заслуживают экспериментальные исследования с ясным пониманием физики явления. Это относится, прежде всего, к объяснению физических превращений в металлах и сплавах при внешних воздействиях. Некоторые работы посвящены экспериментальному исследованию процесса образования внутренних напряжений при закалке стали. В этом процессе аустенит превращается в мартенсит. Напомним, что аустенит представляет собой твердый раствор углерода в γ -Fe, а мартенсит – пересыщенный твердый раствор углерода в α -Fe. Кристаллы мартенсита ориентационно связаны с решеткой аустенита. Они имеют форму вытянутых линзообразных

выделений (на металлографических шлифах такие выделения имеют форму пластины или тонких нгп). Объемные изменения мартенсита по отношению к аустениту приводят к появлению внутренних напряжений. Их релаксация происходит за счет образования микротрещин. Чаще всего они появляются на стыках мартенситных фаз, где внутренние напряжения принимают максимальное значение. Согласно современным представлениям такие стыки мартенситных фаз моделируют клиновыми дисклинациями. Поле дилатации в окрестности этого структурного дефекта имеет логарифмическую зависимость от радиальной координаты. Такая особенность позволяет получить точное аналитическое решение уровня диффузии с учетом внутренних напряжений. При закалке сталей вследствие мартенситного превращения образуются трещины. Исчерпывающее экспериментальное исследование этого явления дано в работах М.В. Якутовича. Так не обрывается цепочка научных исследований, поскольку физическая природа структурных изменений материала едина и не подвластна течению времени.

Мартенситные превращения в сталях напоминают процесс двойникования — образования зеркально отраженной структуры вследствие кооперативного смещения атомов. Однако физическая природа мартенситных превращений и двойникования различаются. Появление первых обусловлено малой растворимостью углерода в α -Fe, а вторые возникают в металлах с ограниченным числом систем скольжения. Типичным примером подобного рода металлов является цинк. Одна из работ М.В. Якутовича посвящена исследованию процесса деформирования этого металла [4]. Основное внимание уделено объяснению нестандартного поведения кривой деформирования (скачкообразный характер). Предполагается, что реальный кристалл содержит многочисленные неоднородности (дефекты кристалли-

ческого строения в современной трактовке). Среди таких неоднородностей отмечаются «ноннусы» Поляни (краевые дислокации). Интересно отметить, что работа Поляни опубликована в 1934 году. В ней впервые угадан модельный механизм скольжения при пластической деформации (одновременно и независимо с работами Тейлора и Орована). Работа же М.В. Якутовича по обоснованию скачкообразной деформации кристаллов цинка появилась в 1935 году. Удивляет весьма быстрая реакция на все неожиданное в механизмах пластической деформации. К сожалению, в то время пластическое течение кристалла вследствие скольжения краевых дислокаций еще не получило всеобщего признания. Скачкообразное поведение деформационной кривой объяснялось чередованием двух конкурирующих процессов: упрочнение и разупрочнение кристалла в локальных участках. При внешнем нагружении некоторые участки кристалла становятся неустойчивыми. В зонах неустойчивости происходит перестройка кристаллической решетки за счет двух механизмов: двойникования и скольжения. Первый механизм был хорошо известен, а механизм дислокационного скольжения еще не получил признания. Перестройка кристаллической решетки при наличии сдвигового напряжения объяснялась локальным перераспределением внутренних напряжений. После исчерпания запаса пластичности начинается упрочнение металла в локальной области. Оно обусловлено исчезновением неустойчивых мест кристаллической решетки. Для продолжения процесса скольжения надо приложить дополнительную нагрузку.

Согласно современной трактовке упрочнение кристалла при пластической деформации вызвано увеличением плотности дислокации. Каждая дислокация обладает полем напряжений, и за счет этих полей происходит их взаимодействие. По мере возрастания плотности дислока-

ции (уменьшается расстояние между ними) для продолжения скольжения необходимо приложить дополнительное напряжение. В макроскопическом масштабе наблюдают упрочнение кристалла. Основной вывод упомянутых работ М.В. Якутовича заключается в следующем. Основу пластической деформации реального кристалла определяют неоднородности кристаллического строения. Упрочнение кристалла при деформации объясняется исчерпанием активных неоднородностей, разупрочнение — их восстановлением. Высказанные соображения достаточно хорошо согласуются с теорией дислокаций. Действительно, начало пластической деформации кристалла сопровождается размножением краевых дислокаций и образованием дислокационных скоплений. После образования последних процесс размножения дислокаций приостанавливается (происходит исчерпание активных неоднородностей). Напряжения в окрестностях дислокационных скоплений релаксируют вследствие неконсервативного движения краевых дислокаций (восстановление активных неоднородностей). Современные дислокационные теории позволяют весьма зримо ощущать механизм пластической деформации металлов. Ключевые положения теории дислокаций согласуются с экспериментальными результатами.

Экспериментальные работы М.В. Якутовича (особенно объяснение результатов эксперимента) весьма тонко подметили все характерные особенности этого процесса. Если в этих работах «неоднородности» кристалла заменить на «дефекты», а микромеханизм «локального скольжения» на «движение дислокаций», то по содержанию и методическому оформлению получим вполне современные работы. Разумеется, электронно-микроскопические снимки высокого разрешения придали бы им истинное совершенство.

Механизмы пластической деформации металлов

Механизмы пластической деформации металлов до сих пор привлекают внимание исследователей. В этом нет ничего удивительного, поскольку от понимания процесса деформирования зависят многие научные и практические вопросы прочности. Во второй половине двадцатого столетия поведение металлов при внешнем нагружении вызывало повышенный интерес. Действительно, только что были опознаны носители пластической деформации — дислокации. Их физическая прозрачность при описании скольжения в кристаллах вызвала изумление. Ученые придумали удивительно простые аналогии для лучшего восприятия процесса перемещения одной части кристалла относительно другой. Скольжение протекает не по всей поверхности, а зарождается локально (в пределах межатомного расстояния) и далее распространяется через весь кристалл. В конце процесса одна часть кристалла оказывается смещенной относительно другой на одно межатомное расстояние. И сразу вспомнили живую природу: гусеница перемещается волнообразно на небольшое расстояние за одну длину волны. Иногда приводили другой пример: перемещать большой ковер по поверхности пола можно двумя способами. Один из них — тянуть ковер за край. Второй — создать на поверхности ковра волну и перемещать ее от края до края. За время перемещения одной выпуклости вся поверхность ковра сместится на небольшое расстояние — полная аналогия с дислокационным перемещением кристалла на одно межатомное расстояние. Простая трактовка дислокационного скольжения вызывала удивление — почему раньше до этого никто не додумался? Это тем более загадочно, так как понятие о дислокациях в теории упругости введено, в начале двадцатого столетия, знаменитым итальян-

ским математиком Вито Вольтера. Многочисленные экспериментальные работы в области пластической деформации были направлены на поиск возможностей «увидеть» эти таинственные дефекты хотя бы по косвенным признакам. Интерес к подобным исследованиям подогревался бурным развитием новой техники. В принципиально новых условиях оказались материалы атомной техники. Облучение порою кардинально меняло некоторые свойства металлов. Они теряли пластичность и становились хрупкими. Теория дислокаций объясняла и это явление.

Работы М.В. Якутовича по исследованию механизма пластической деформации металлов являются экспериментальными. Их отличает тщательность проведения эксперимента. При этом в каждой из работ обсуждается физический механизм пластической деформации. Соображения и мысли автора вполне созвучны современным представлениям о природе пластической деформации металлов. Итог многочисленных экспериментальных исследований подведен в работе [5]. Основные выводы этой работы заключаются в следующем. После приложения внешней нагрузки кристалл деформируется упруго. Характерной особенностью этого процесса является практически полная обратимость. После удаления внешней нагрузки большая часть упругой деформации исчезает со скоростью звука. Исключительно верно подмечено, что при любой величине внешней нагрузки появляется остаточная деформация. Действительно, движение краевых дислокаций (они всегда присутствуют в материале) начинается при весьма низких значениях сдвигового напряжения. При наличии концентраторов напряжений (например, микротрещин или выделений новой фазы) сдвиговое напряжение для перемещения и размножения дислокаций существенно снижается. Показано, что пластическая деформация металлов протекает неоднородно в объеме кристалла. Деформированный крис-

талл представляет собой конгломерат закономерно ориентированных частей исходного материала. Связь между такими частями осуществляется прослойками с сильно искаженной кристаллической решеткой. Если эти высказывания перевести на язык теории дислокации, то получится следующая картина. Искраженная кристаллическая решетка в виде прослоек, представляющих дислокационные скопления, а между ними расположены области совершенного кристалла. Далее в работе отмечается, что при деформации металлов на их поверхностях возникает штриховка. Такую штриховку называют следами скольжения. Поверхностные неровности представляют собой дислокационные ступеньки. В макроскопическом масштабе они определяют неровности поверхности. Приведем часть текста из работы М.В. Якутовича. «Следы скольжения появляются на поверхности кристалла только при деформациях порядка десятых долей процента. След скольжения является выходом на поверхность кристалла зоны относительной локализованной деформации. В начальных стадиях деформирования большая часть деформации распределена во всем объеме кристалла. И только незначительная часть локализована в следах скольжения».

Выделенный текст из оригинальной работы М.В. Якутовича вполне современен. В самом деле, при малых деформациях дислокационные линии изгибаются между точками закрепления и после прекращения нагрузки возвращаются в исходное положение. При увеличении сдвигового напряжения начинается размножение краевых дислокаций (источник Франка-Руза) и возникает необратимая пластическая деформация. Последняя сосредоточена вдоль скопления дислокаций (или в следах скольжения по терминологии М.В. Якутовича). Механизм пластической деформации металлов на основе экспериментальных исследований изложен настолько прозрачно, что сразу

возникает вопрос: почему не упоминается термин «дислокация»? Ответ приводился во «Введении».

Металлы с ограниченным числом систем скольжения деформируются путем двойникования. Этот механизм деформирования так же рассмотрен в работах М.В. Якутовича [6]. Показано, что двойники имеют форму пластинки переменной толщины. Максимальные размеры пластинки параллельны плоскости двойникования, минимальный размер (толщина пластинки) перпендикулярна этой плоскости. Механизм процесса двойникования заключается в следующем. Двойник зарождается в небольшой перенапряженной области кристалла. В окрестности локального сдвига возникают добавочные напряжения, которые совпадают с внешними напряжениями. Перпендикулярно плоскости двойникования появляются сдвиговые напряжения обратного знака по отношению к внешним напряжениям. Такое перераспределение напряжений стимулирует распространение двойника вдоль плоскости двойникования. Предполагается, что этому условию удовлетворяют все виды коллективной перестройки кристаллической решетки сдвигового характера (перемещение следов скольжения, двойникование, мартенситное превращение). Таким образом, физические механизмы пластической деформации металлов (скольжение и двойникование) достаточно тщательно проанализированы в работах М.В. Якутовича. Эти работы сохранили свою непреходящую ценность и до настоящего времени. Отметим перспективные направления исследований в этой области (согласно М.В. Якутовичу): «Систематическое изучение и классификация различных неоднородностей строения сплавов в связи с их влиянием на процесс пластической деформации». Действительно, более чем полувекковое исследование механизмов пластической деформации металлов было направлено на изучение дефектов кристаллического строения. Среди

них определяющая роль принадлежит дислокациям и дисклинациям. Удачное сочетание этих наиболее значимых структурных несовершенств позволяет описывать все многообразие различных ответвлений в механизмах пластической деформации металлов.

Материалы изделий атомной техники

Научные работы М.В. Якутовича в области космической ядерной энергетики немногочисленны. Они, как правило, являются коллективным творчеством и отражают определенные этапы в развитии тех или иных научных направлений [7, 8]. Элементы конструкций ядерных ракетных двигателей (ЯРД) и ядерных энергетических установок (ЯЭУ) работают при высокой температуре в сочетании с облучением и химически активными средами. Весьма жесткие условия эксплуатации ограничивают круг известных материалов, оставляя лишь фазы внедрения и тугоплавкие металлы. Под фазами внедрения понимают упорядоченные по неметаллу структуры, которые образуются при взаимодействии переходных металлов с атомами углерода, азота, водорода и кислорода. Элементы внедрения занимают окта- и тетраэдрические позиции кристаллической решетки металла. Образование фаз внедрения представляет собой фазовый переход второго рода, протекающий без образования зародышей новой фазы. Поэтому температура потери устойчивости твердого раствора совпадает с температурой фазового превращения. При образовании фаз внедрения статическое расположение атомов неметалла сменяется их упорядоченным расположением. Фазы внедрения на основе урана, плутония и тория называют керамическим ядерным топливом. Это, прежде всего, диоксид урана, монокарбид урана и мононитрид урана. Такие соединения применяют в тепловыделяющих элемен-

тах (твэлах) ЯРД и ЯЭУ. В качестве матрицы дисперсионных твэлов используют карбид циркония. Для циркония и соединений на его основе характерно малое сечение поглощения тепловых нейтронов по сравнению с другими переходными металлами. Поэтому таким соединениям отдаются предпочтения при использовании в ядерной энергетике.

Применение карбидов и нитридов переходных металлов расширяет температурный диапазон эксплуатации ЯРД и ЯЭУ. Однако технология получения изделий из перспективных материалов нетривиальна и сопряжена с техническими трудностями. При разработке технологических операций изготовления изделий весьма кстати пригодился опыт М.В. Якутовича. Ясное понимание физических механизмов структурных превращений в новых материалах позволило в достаточно короткий срок создать уникальные изделия атомной техники.

Технологические трудности их получения обусловлены тем, что при низких температурах фазы внедрения наделены хрупкостью и с трудом поддаются какой-либо механической обработке. Поэтому традиционные методы (принятые в обычном машиностроении) изготовления изделий лишены смысла. В этом случае применяют хорошо освоенные методы порошковой металлургии. Основными операциями этого метода являются получение порошка, прессование и спекание. Физическую сущность этих операций составляют диффузионно-дислокационные процессы структурных изменений материала. При этом качество получаемых изделий зависит от интенсивности перестройки структуры при технологических операциях, то есть от структурной нестабильности материала порошков. Одна из работ М.В. Якутовича (в соавторстве) посвящена описанию технологии изготовления тонких пластин из тугоплавких карбидов. Изложены технологические режимы изготовления тонких пластин из карбида цир-

кония двумя методами: 1) прессованием с последующим высокотемпературным спеканием; 2) прокаткой порошка карбида в ленту с операцией спекания. Показано преимущество метода прокатки, который позволяет получать тонкие пластины с высокой плотностью материала.

Среди металлов с высокой температурой плавления заслуживают внимания вольфрам и молибден. Эти металлы используют в термоэмиссионных преобразователях энергии. Применение монокристаллов указанных материалов позволяет повысить удельную электрическую мощность, а также геометрическую стабильность эмиттера ЯЭУ. Однако чистые монокристаллы имеют высокую скорость ползучести. Ее уменьшение возможно за счет примесного легирования. Ряд работ М.В. Якутовича (в соавторстве) затрагивает вопросы легирования монокристаллов молибдена и вольфрама. При этом установлена интересная закономерность. Легирование монокристалла вольфрама примесями ниобия вызывают более значительное уменьшение скорости ползучести по сравнению с поликристаллическим образцом. Возможное объяснение наблюдаемого эффекта заключается в следующем. В поликристаллическом материале атомы примеси сосредоточены преимущественно по границам зерен. Поэтому структурные дефекты внутри зерна не взаимодействуют с примесными атомами. Для монокристаллов имеет место противоположный эффект: легирующие элементы равномерно распределены по всему объему материала. Такая равномерность распределения примесей приводит к взаимодействию с ними всего многообразия структурных несовершенств. Атомы примеси закрепляют краевые дислокации и уменьшают энергию дефекта упаковки. Расстояние между частичными дислокациями возрастает, и скорость их перемещения совместно с дефектом упаковки снижается. В макроскопическом масштабе наблюдают уменьше-

ние скорости ползучести легированных монокристаллов. Это направление исследований достаточно полно отражено в работах М.В. Якутовича.

Заключение

Временной интервал публикаций М.В. Якутовича составляет более полувека. За это время сформировались десятки новых научных направлений, без некоторых из них невозможно представить цивилизацию нашего времени. Это, прежде всего, атомная энергетика, лазерная техника, водородная энергетика, нанотехнологии. Ценность научных работ М.В. Якутовича заключается как раз в том, что они посвящены прочности материалов, а это направление исследований всегда востребовано. Рассмотрим некоторые иллюстративные примеры. Основными элементами конструкций атомных станций являются трубопроводы. От их прочности зависит ресурс эксплуатации энергетических установок в условиях глубокого выгорания ядерного топлива. При различных технологических операциях изготовления изделий атомной техники возникают остаточные напряжения. Их величина порою сопоставима с пределом текучести материала. Такие напряжения снижают ресурс эксплуатации наиболее напряженных элементов конструкций. Методика их измерения путем послойного удаления материала весьма детально представлена в публикациях М.В. Якутовича. Современные методы определения остаточных напряжений несколько изменились. Такие изменения коснулись в первую очередь техники измерения поверхностных смещений (например, голография). Сам же метод определения остаточных напряжений не претерпел существенных изменений. Поэтому в некоторых современных публикациях встречаются ссылки на работы М.В. Якутовича.

Ключевым элементом конструкции лазерной техники является отражатель. От состояния его оптической поверхности зависит мощность передаваемого излучения. При этом на поверхности отражателя не допускается наличие искажений, сравнимых с длиной волны лазерного излучения. Появление на поверхности искажений обусловлено выходом на поверхность скопления краевых дислокаций (элементов пластической деформации, по терминологии М.В. Якутовича). Эксперименты по формированию приповерхностных неоднородностей при пластической деформации металла подробно описаны в работах М.В. Якутовича. Эти эксперименты в сочетании с ясным пониманием физического механизма их образования вполне приемлемы для исследования структурной стабильности оптической поверхности лазерных отражателей.

Приведенные примеры свидетельствуют о соблюдении физического принципа соответствия: новые научные направления органически включают в себя основополагающие работы прошлых лет. С полным правом это можно отнести к научным работам М.В. Якутовича.

Литература

1. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Определение модуля упругости стали». Журнал прикладной физики. Том V, вып. дополнительный, 1928, с. 3–20.

2. *Якутович М.В.* «Изменение модуля упругости стали при закалке и отпуске». Журнал технической физики. Том I, вып. 2–3, 1931, с. 200–202.

3. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Опыт измерения остаточных напряжений в трубах». Журнал технической физики. Том I, вып. 2–3, 1931, с. 203–207.

4. *Яковлева Э.С., Якутович М.В.* «Скачкообразная деформация кристаллов цинка». Журнал технической физики. Том V, вып. 10, 1935, с. 1744–1759.

5. Якутович М.В. «О механизме пластической деформации металлов. Труды института физики металлов». Уральский филиал АН СССР, вып. 12, 1949, с. 121–126.

6. Яковлева Э.С., Якутович М.В. «О кинетике механического двойникования кристаллов». Журнал технической физики. Том V, вып. 7, 1935, с. 1171–1177.

7. Игнатьев Б.Г., Нежевенко Л.Б., Ковалев А.В., Полторацкий Н.И., Фомин Г.С., Якутович М.В. «Изготовление тонких пластин из тугоплавких карбидов». Атомная энергия. Том 20, вып. 6, 1966, с. 489–494.

8. Якутович М.В., Оплеснин Б.А., Ястребков А.А., Лубенец В.П., Дементьев Л.Н., Зубарев П.В. «Влияние механико-термической обработки на высокотемпературную ползучесть монокристаллических молибдена и вольфрама. Физика металлов и металловедение». Том 7, вып. 5, 1979, с. 1081–1085.

**СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
МИХАИЛА ВАСИЛЬЕВИЧА ЯКУТОВИЧА
1928—1949 гг.**

1. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Определение модуля упругости стали». Журнал прикладной физики. т. V, вып. дополнительный, 1928 г.

2. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Остаточные напряжения в латунных линейках». Журнал прикладной физики, т. V, 1928 г.

3. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Акустический (струнный) метод измерения напряжений в сооружениях». Журнал «Физика и производство», № 1, 1930 г.

4. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Изменение модуля упругости стали при закалке и отпуске». Журнал технической физики, т. I, вып. 2—3, 1931 г.

5. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Опыт измерения остаточных изменений в трубах». Журнал технической физики, т. I, вып. 2—3, 1931 г.

6. *Давиденков Н.Н., Якутович М.В.* «Определение струнным методом упругого отпора горых пород». Журнал технической физики, т. III, вып. 2—3, 1938 г.

7. *Якутович М.В., Комаров А.П.* «О превращении α -железа в γ -железо». Сборник докладов на конференции по качественным сталям, 1934 г., Ленинград.

8. *Якутович М.В., Яковлева О.Я.* «Скачкообразная деформация монокристаллов цинка». Журнал технической физики, т. V, вып. 10, 1935 г.

9. *Якутович М.В., Яковлева О.Я.* «О кинематике механического двойникования кристаллов». Журнал технической физики, т. V, вып. 7, 1935 г.

10. *Якутович М.В., Миронов Н.Н.* «Сравнение статического и динамического модулей упругости древесины». Журнал технической физики, т. IV, вып. 4, 1935 г.

11. *Якутович М.В.* «Механизм пластической деформации». Доклад на сессии отделения физико-математиче-

ских наук АН СССР, Сведловск, Тезисы в известиях АН СССР, 1937 г.

12. *Якутович М.В.* «О рационализации системы основных характеристик механических свойств металлов». Доклад на сессии отделения физико-математических наук АН СССР, Сведловск, Тезисы в известиях АН СССР, 1937 г.

13. *Якутович М.В., Яковлева О.Я.* «Форма механических двойников и причины, ее обуславливающие». Журнал экспериментальной и технической физики, т. 9, 1939 г.

14. *Якутович М.В., Курносоев Д.Г.* «Метод измерения напряжений в поверхностном слое металлических изделий». Журнал «Заводская лаборатория», № 10, 1939 г.

15. *Якутович М.В., Яковлева Э.С.* «Зависимость критического скалывающего напряжения скольжения и двойникования кристаллов кадмия от диаметра», Журнал экспериментальной и технической физики, т. 9–10, 1939 г.

16. *Якутович М.В., Курносоев Д.Г.* «Изучение остаточных напряжений в валках для горячей прокатки». Журнал «Металлург», № 10, 1940 г.

17. *Якутович М.В., Аверкиев В.С., Яковлева Э.С.* «Прибор для съемки текстурограмм крупнокристаллических металлов». Журнал «Заводская лаборатория», вып. 6, 1939 г.

18. *Якутович М.В., Юров С.Ф.* «Улучшение заливки стальных подшипников свинцовой бронзой БРО-ЗО». Экспресс-информация ЦНИИ-48 НКТП, № 83, 1943 г.

19. *Якутович М.В., Курносоев Д.Г.* «Измерение остаточных напряжений методом высверливания отверстий». Журнал «Заводская лаборатория», № 11–12, 1946 г.

20. *Якутович М.В., Аверкиев В.С., Павлов В.А.* «Установка для растяжения проволок в широком диапазоне температур и скорости деформации». Журнал технической физики, т. XVI, 1946 г.

21. Якутович М.В., Садовский В.П. «Влияние изменений параметра кристаллической решетки переохлажденного аустенита на температуру мартенситового превращения в сплавах железа с углеродом». Доклады АН СССР, 1947 г.

22. Якутович М.В., Рыбалко Ф.П. «Использование текстуры рекристаллизации и укрупнения зерна для улучшения трансформаторной стали». Журнал технической физики, т. XVII, вып. 12, 1947 г.

23. Якутович М.В., Колесников Г.П., Рыбалко Ф.П. «Простой упругий динамометр к машине на кручение». Журнал «Заводская лаборатория», вып. 13, 1947 г.

24. Якутович М.В., Рыбалко Ф.П. «Упругий динамометр к машине на кручение с автоматической записью полной диаграммы». Журнал «Заводская лаборатория», вып. 8, 1948 г.

25. Якутович М.В., Курносков Д.Г., Тропина И.М. «О распределении деформации по объему кристаллов при деформировании их скольжением». Журнал технической физики, т. XVIII, вып. 2, 1948 г.

26. Якутович М.В., Сурикова Е.Е. «Влияние коэффициента упрочнения металлов на профиль валика вокруг конического отпечатка». Журнал «Заводская лаборатория», вып. 8, 1948 г.

27. Якутович М.В., Савицкий Ф.С., Вандышев Т.А. «Распределение наклепа вокруг конического отпечатка». Журнал «Заводская лаборатория», вып. 12, 1948 г.

28. Якутович М.В., Яковлева Э.С. «О возникновении трещин в стали при мартенситовом превращении». Журнал технической физики, т. XVIII, вып. 1, 1948 г.

29. Якутович М.В., Яковлева Э.С. «Остаточные напряжения в стальных пластинках, закаленных от температуры ниже A_{c3} ». Журнал технической физики, т. XVIII, вып. 2, 1948 г.

30. *Якутович М.В., Рыбалко Ф.П.* «Деформация плоских алюминиевых кристаллов». Журнал технической физики, т. XVIII, вып. 7, 1948 г.

31. *Якутович М.В., Рыбалко Ф.П.* «О распределении деформаций по длине образца при кручении». Доклады АН СССР, т. X, № 2, 1948 г.

32. *Якутович М.В., Рыбалко Ф.П.* «Пластичность стали при деформировании растяжением и кручением». Доклады АН СССР, т. XI, № 2, 1948 г.

33. *Якутович М.В., Рыбалко Ф.П.* «Пластичность стали и чистота обработки поверхности». Доклады АН СССР, т. XIV, № 5, 1949 г.

34. *Якутович М.В., Колесников Г.П., Яковлева О.Я.* «Механические свойства сплава серебро-медь при растяжении». Журнал технической физики, т. XIX, вып. 3, 1949 г.

35. *Якутович М.В., Павлов В.А.* «Возникновение и распространение трещин в закаленной стали с гетерофазной структурой». Журнал технической физики, т. XIX, вып. 4, 1949 г.

36. *Якутович М.В., Павлов В.А.* «Влияние закалочных микротрещин на механические свойства стали при кручении». Журнал технической физики, т. XIX, вып. 4, 1949 г.

37. *Якутович М.В., Колесников Г.П., Яковлева О.Я.* «Растяжение поликристаллического кремнистого железа в области температуры от 195° до 800°С». Журнал технической физики, т. XVIII, вып. 1, 1948 г.

38. *Якутович М.В., Колесников Г.П., Павлов В.А., Яковлева О.Я.* «Форма диаграмм растяжения чистых металлов». Журнал технической физики, т. XIX, вып. 1, 1949 г.

39. *Якутович М.В.* «О механизме пластической деформации металлов». Труды ИФМ УФ АН, вып. 12, 1949 г.

ВОСПОМИНАНИЯ О М.В. ЯКУТОВИЧЕ

Ия Михайловна Якутович

Много времени прошло со дня смерти моего отца, но он всегда живет в моей памяти. Часто вижу его во сне, беседую с ним и просыпаюсь с горьким чувством утраты.

Почти все мои воспоминания относятся к периоду детства и юности, так как взрослую жизнь я провела вдали от него и только последние 5 лет жизни мы были вместе.

Родилась я в 1928 году в Ленинграде, где папа учился в Политехническом институте. Учился с перерывами с 1921 по 1930 год. В перерывах работал грузчиком, столяром, электромонтером.



М.В. Якутович с дочерью Ией

А с 1925 года — в Ленинградской физико-технической лаборатории (практикантом, лаборантом, инженером, старшим инженером). В 1932 году стал заведующим лабораторией механических свойств металлов.

Жили мы недалеко от института, в Лесном (район Ленинграда), сначала в Зубчаниковском переулке, а позднее на Ольгинской улице.

Надо сказать, что в раннем детстве, да и в школьные годы отец уделял мне мало времени, так как был слишком увлечен наукой, много

работал, общался с коллегами, друзьями. Помню, правда, как мы катались на велосипеде по парку Сосновка — он на своем, а я на своем, детском, двухколесном.

В 1936 году организованный на базе Ленинградской физико-технической лаборатории Уральский физико-технический институт, в который входила папина лаборатория, был переведен в Свердловск. Вместе с институтом переехала на Урал и наша семья.

Из этого периода мне помнятся воскресные вылазки на ближайшие озера. Отец учил там меня плавать. А особенно хороши были летние отпуска. Вот тут уж я брала реванш и не отходила от отца. Мы ездили обычно к маминым родственникам на север Вологодской области или к отцовским в Поволжье. А иногда забирались куда-нибудь в уральскую глушь.



Мария Семеновна Якутович



Бабушка и дедушка Якутовичи

Отец прививал мне любовь к природе, что повлияло впоследствии на выбор специальности (я биолог). Мы ловили рыбу, собирали грибы и ягоды. Ясными ночами мы забирались на крышу сарая и находили звезды по карте звездного неба.

Началась война. Первые 2 года мы почти не видели отца. Он постоянно находился в командировках по восстановлению заводов, эвакуированных из западных районов страны, участвовал в решении проблем на оборонных уральских заводах.

В нашей квартире поселились эвакуированные. Это были москвичи, прекрасные люди. Дружеские отношения сохранились с ними на долгие годы, и когда я приезжала в Москву, они принимали меня как родную.

Первые 2 года войны были очень тяжелыми материально. Нас спасали только огороды. Около института был большой пустырь, который весь был засажен картошкой.

По ночам научные сотрудники организовывали дежурство для охраны урожая. Однажды отец гнался с дубиной за похитителями, тем повезло – отец споткнулся и упал. Учитывая его вспыльчивый характер и недюжинную силу, для ворюшек это приключение могло бы плохо закончиться. Но похищенные овощи они все-таки бросили.

Неподалеку от нас было какое-то животноводческое хозяйство. Вечерами, когда стадо возвращалось домой, можно было наблюдать, как кандидаты, доктора наук и члены их семей с ведрами и лопатами шли следом, подбирали свежеспеченные «лепешки» для удобрения. Зато и урожай были сказочные – по 500 кг картофеля с каждой сотки собирали. С окончанием войны огородничество забросили.

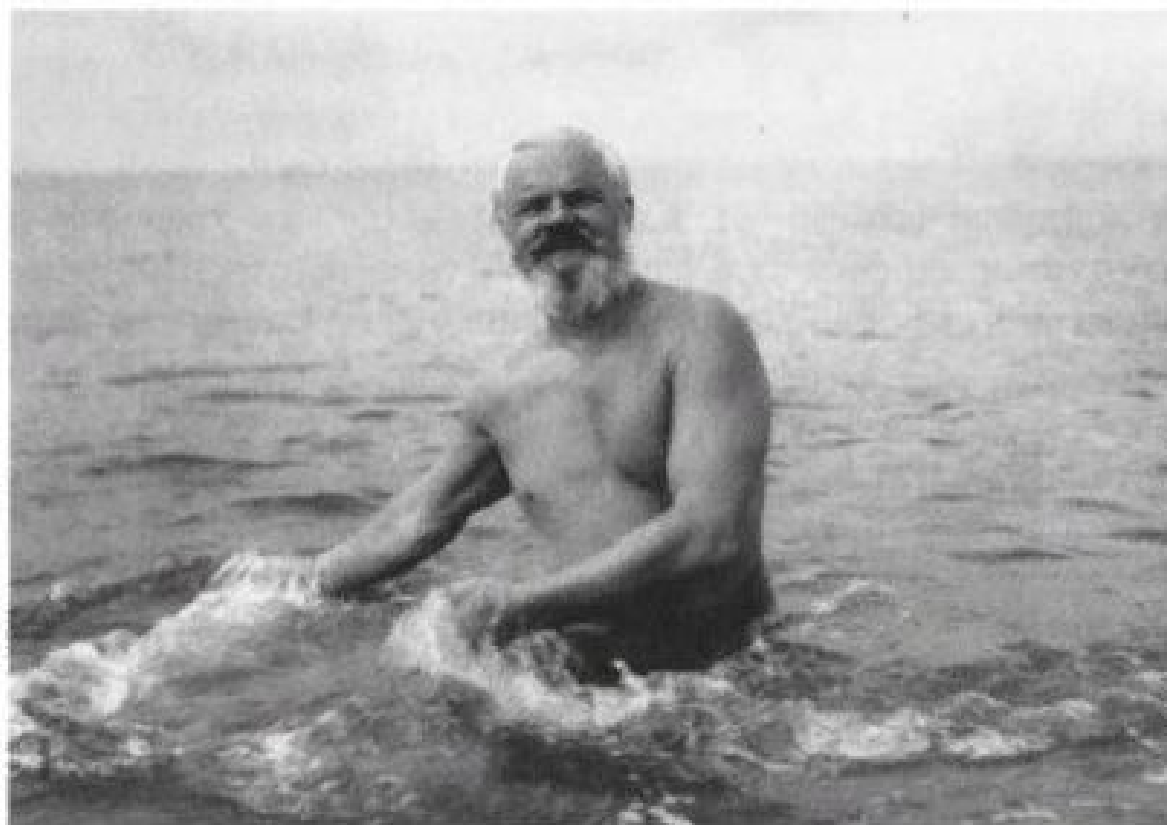
В 1946 году я окончила школу. Отец был уверен, что я пойду по его стопам. Сначала я поддавалась уговорам и поступила на физмат в Уральский университет. Проучившись год, я поняла, что это не для меня. Вот тут-то отец



На отдыхе с дочерью

и пожалел, что привил мне любовь к природе. Было много споров по этому поводу, но я настояла на своем и ушла на биофак.

Папа всю жизнь увлекался спортом. В юности он даже колебался в выборе между Политехническим институтом и институтом физкультуры им. Лесгафта. Он был физически очень сильным. Бывало, брал в одну руку маму, а в другую — меня (уже старшеклассницу) и ухитрялся при этом еще и танцевать. Он великолепно плавал. Уплывает в море за пределы видимости и приплывает только часа через 2–3.



Зимой всегда ходил на лыжах, и продолжалось это до 80 лет. Всю жизнь он начинал день с интенсивной зарядки, даже тот день, когда случился последний, роковой инсульт.

Отец очень любил животных. У нас всегда были в доме кошки, собаки, черепахи, ежи. Причем все эти животные были как бы членами семьи.

Окончив институт, я уехала далеко от дома. Теперь мое общение с родителями ограничилось только отпуском. Но каждый год в отпуск я ехала только домой.

В 1958 году я вернулась в Свердловск. Отец с мамой жили в то время в городе Новоуральске. Работа у меня была связана с частыми продолжительными командировками. Поэтому моя двухлетняя дочь жила у них. Вот тут-то отец вспомнил, что не додал мне в ранние годы. Он, по возможности, не расставался с внучкой. Она ходила за ним хвостиком. Если кто-то приходил к нему, она тут же спрашивала: «А вы скоро уйдете? А то мне без дедушки скучно».

В 1961 году из-за болезни дочери мне пришлось уехать в Закавказье. И снова наше общение ограничилось отпусками. Папа, проводя отпуск на Черном море, на обратном пути обязательно заезжал к нам на несколько дней.

А последние 5 лет его жизни мы были неразлучны. Когда в 1983 году умерла его вторая жена, отец позвал меня к себе. Я вышла на пенсию и приехала в Москву. Лето мы проводили на даче под Подольском. Отец увлекался дачными работами. Все время что-то благоустраивал, что-то сажал, ухаживал за деревьями. Физический труд поддерживал его в форме.

В то время с нами жила моя внучка и его правнучка. В ней он души не чаял. Сделал ей качели, песочницу и все это обнес сеткой — была она шустрым ребенком и частенько убегала через калитку с участка. Но девица заявила, что сидеть без дедушки в клетке не будет. В эти годы мы с папой много беседовали, ближе узнали друг друга.

В июле 1987 года на даче с ним случился инсульт. Было жарко. Он целый день проработал в саду, а вечером внезапно потерял сознание. Его положили в больницу. Там он перенес еще и инфаркт.

Последний год он не мог работать ни в Институте, ни дома. Очень тосковал из-за своей оторванности от коллег, Института.

Большое спасибо Борису Александровичу Оплеснину, который регулярно навещал папу, рассказывал о делах в Институте. Борис Александрович и сейчас не забывает нас.

8 июня 1988 года папа как обычно встал, сделал зарядку, собрался идти гулять с собакой и потерял сознание. Это был второй инсульт.

20 июня 1988 года нашего Отца, Деда и Прадеда не стало.

Институт взял на себя все расходы и хлопоты по похоронам, а впоследствии установил на его могиле памятник.

Мы благодарны всем, кто относился с уважением к М.В. Якутовичу при его жизни и сохранил о нем добрую память.

Яков Аронович Нисневич, сотрудник Уральского электрохимического комбината, доктор технических наук, профессор

Среди плеяды ученых, внесших большой вклад в создание и развитие Комбината, заметное место по праву принадлежит профессору Михаилу Васильевичу Якутовичу.

М.В. Якутович прибыл на Комбинат в 1949 году, будучи известным в стране специалистом по исследованию механических свойств материалов. Он родился в 1902 году и после окончания физико-механического факультета Ленинградского политехнического института был оставлен в качестве практиканта в отделе изучения материалов Физико-технического института. До 1932 года ему посчастливилось работать в этом Институте, которым руководил один из создателей советской физики академик А.Ф. Иоффе. Он проявлял заботу о развитии научных

исследований не только в столичных городах, но и на периферии, направляя группы своих учеников и сотрудников для организации этих работ. Так в 1932 году из состава ЛФТИ был выделен Уральский институт физики металлов, который обосновался в Свердловске. В числе первых сотрудников этого Института был и Михаил Васильевич Якутович, который руководил в нем сначала группой, а затем отделом механических свойств. В 1937–38 годах М.В. Якутович исполнял обязанности заместителя директора и директора Института физики металлов. С 1939 по 1949 год М.В. Якутович заведовал лабораторией механических свойств, его работы получили широкую известность и были высоко оценены Президиумом Академии Наук, присвоившим ему ученую степень доктора физико-математических наук и ученое звание профессора без защиты диссертации.

С 1949 по 1953 год М.В. Якутович работал заместителем начальника ЦЗЛ, а с 1953 по 1962 годы — заместителем директора Комбината по научной работе.

Видный специалист, обладавший большим опытом организации и ведения научных исследований, М.В. Якутович много сделал для формирования складывавшейся в те годы научной школы на нашем Комбинате. Он принадлежал к числу широкообразованных ученых, которые не замыкались в узкой области исследований, хотя наиболее близкими ему оставались вопросы материаловедения. Михаил Васильевич был тесно связан с производством, а выполненные под его руководством и при его активном участии научные исследования всегда имели четкую направленность. Его работа на Комбинате была высоко оценена, он был лауреатом Ленинской и двух Государственных премий, награжден двумя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета».

Михаил Васильевич всегда доброжелательно относился к товарищам по работе, к молодежи, охотно делился знаниями. Многие работники Комбината старшего поколения могут считать себя его учениками. Он был очень жизнерадостным, добрым человеком, любил природу, прекрасно плавал.

Только несколько лет назад из книги Б. Путилова об академике С.В. Вонсовском мы узнали, что в 1937 году, когда научное руководство Уральского института физики металлов подверглось гонениям, Михаил Васильевич Якутович, исполняя обязанности директора института, много сделал для сохранения этого творческого коллектива.

В 1962 году М.В. Якутович был направлен на работу в г. Подольск директором одного из институтов нашего Министерства, а после ухода на пенсию работал там же научным консультантом.

После отъезда из нашего города М.В. Якутович продолжал поддерживать дружеские контакты со старыми коллегами, неоднократно бывал на Урале.

Юрий Леонидович Голин, сотрудник Уральского электрохимического комбината, доктор технических наук, профессор

Жизнь дважды непосредственно сталкивала меня сначала с заместителем, а затем (после отъезда И.К. Кикоина) и научным руководителем Комбината Михаилом Васильевичем Якутовичем.

Первый раз – в 1952 году, когда мной и моим тогдашним коллегой С.П. Чижиком был поставлен вопрос о коренном пересмотре разработанного немецкими специалистами технологического процесса изготовления так называемых каркасных трубчатых фильтров для газодиффузионного разделения изотопов урана, производимых на

одном из подмосковных заводов Министерства по атомной энергии (тогда Министерства среднего машиностроения). Суть дела состояла в отказе от представлений классической немецкой школы о допустимых нагрузках на металлы в процессе механического на них воздействия. Многократный (доходивший до нескольких сот) повтор операции «обжатие в валках» с постепенно возрастающей нагрузкой и периодическими промежуточными отжигами в восстановительной атмосфере полос «сырого» полуфабриката был колоссальным тормозом в наращивании производительности выпускавшего фильтры цеха и вел к непомерным материальным затратам на их производство, не говоря уже о серьезном ухудшении технических характеристик готовой продукции. В то же время нужного и даже лучшего конечного результата можно было добиться при «ударном» воздействии на металл: так называемом глубоком (в один прием!) обжатии с одноразовым отжигом. Когда Михаил Васильевич ознакомился с результатами наших целенаправленных экспериментов, не оставлявших никаких сомнений в их достоверности, он, несмотря на то, что был стойким поборником всего классического в области металлообработки, пососав в раздумье свою неизменную трубку, с пафосом, хотя и с некоторой горчинкой в голосе, произнес: «Тем хуже для классики!». Такое его конструктивное отношение к новациям, отвергавшим устаревшие научные догмы, говорило о его высокой научной эрудиции, позволявшей воспринимать новое без всякой драматизации вопроса, и, что особенно важно, открывало простор для творческого поиска, давая возможность быстро продвигаться вперед в разработке более эффективных пористых перегородок.

Второй раз – во время нашей совместной работы в комплексной бригаде по созданию нового прогрессивного типа фильтра гетерогенной конструкции и разработке тех-

нологии его производства, во время которой он принимал участие в обсуждении наработываемых специалистами в многочисленных экспериментах данных и выработке рекомендаций по постановке новых экспериментов. К его заслуге, как участника разработки непрерывного технологического процесса прокатки тонкой (100 мкм) бесконечной пористой никелевой ленты, относится постановка (вместе с М.А. Аршанским) методик определения механической прочности и пластичности такой ленты. При этом с блеском проявился его талант металлофизика. Ни до, ни после в его деятельности на Комбинате не были так востребованы его профессиональные знания, как в этот творческий период, пришедшийся на 1956–1957 годы. Работать в это время приходилось с большим напряжением моральных и физических сил. Сотни дней творческого «горения» сложились как бы в один длинный-предлинный рабочий день, в конце которого обозначился долгожданный успех. Были созданы не имеющие аналогов в мировой практике газодиффузионные фильтры, позволившие провести модернизацию всей газодиффузионной отрасли страны с получением огромного экономического эффекта. За эту работу Михаил Васильевич был в числе других активных участников удостоен Ленинской премии.

Игорь Владимирович Держинский, *сотрудник Уральского электрохимического комбината, кандидат технических наук*

Михаил Васильевич Якутович принадлежал к плеяде ученых, которые развивали науку на нашем Комбинате и создавали тот симбиоз ее с производством, который позволял в кратчайшие сроки решить широкий круг научных и технических проблем и создать новую отрасль промышлен-

ности — разделение изотопов. Сегодня приходится только удивляться, как можно было в такие короткие сроки, не имея каких-либо даже близких аналогов, создать то, что сейчас успешно работает.

Все это стало возможным благодаря научному и трудовому подвигу таких людей, как М.В. Якутович. Он был представителем того яркого поколения ученых универсалов, которые, по афоризму И.К. Кикоина, знали все о немногом и немногое обо всем. Будучи специалистом по металловедению, он тем не менее очень хорошо чувствовал и понимал суть самых разнообразных проблем, с которыми приходилось сталкиваться в ходе развития нашего производства, и находил пути их решения. За консультацией и помощью к нему обращались не только научные сотрудники, но и производственники. В частности, он много помогал нашим «холодильщикам».

К нам на Комбинат он пришел в 1949 году, будучи уже известным ученым, и проработал на нем до 1962 года (тринадцать лет). Наверное, этот его период деятельности по научной результативности был самым плодотворным. Особенно весомым был его вклад в развитие диффузионной технологии разделения изотопов. Здесь, пожалуй, в наибольшей мере были востребованы его знания и талант металлофизика. Он был удостоен звания лауреата Ленинской премии и дважды Государственной премии, награжден двумя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного знамени, орденом «Знак Почета».

Особое внимание Михаил Васильевич уделял работам по созданию центробежного метода разделения изотопов, который обещал дать ощутимые преимущества перед диффузионным.

Под его научным руководством были разработаны многие конструкции ответственных узлов и деталей газовых центрифуг, методы их испытаний. В частности, был

использован его метод определения путем химического травления внутренних напряжений в материале деталей ротора.

Важным этапом создания газовых центрифуг были исследования механической устойчивости роторов и колебаний инженерных конструкций. Глубокие знания Михаила Васильевича и его большой практический опыт работы в этой области позволили быстро и правильно решить эту проблему.

Сейчас центробежный метод вытеснил все остальные, и наша страна в этой области занимает ведущее положение в мире. В эти достижения внес свой достойный вклад М.В. Якутович. Мне, тогда студенту-дипломнику, впервые довелось с ним встретиться в 1955 году и в дальнейшем работать под его руководством до 1962 года, когда он перешел на другую работу – директором НИИ НПО «Луч» в г. Подольске. В то время существовал хороший порядок – подписывать отчеты по НИР у начальника ЦЗЛ и М.В. Якутовича, заместителя директора по научной работе, каждый исполнитель по предварительной договоренности ходил сам. Прямые контакты позволяли руководителям лучше оценивать способности и возможности сотрудников. В присутствии автора отчет прочитывался (или просматривался) руководителем, задавались вопросы, обсуждались отдельные разделы и выводы, после чего выносился окончательный «вердикт», и отчет подписывался. Иногда требовалось устранение отдельных замечаний. «Михвас», как его сокращенно именовали между собой сотрудники, был очень скуп на похвалы, но иногда, когда работа заслуживала этого, произносил их после подписания в очень лаконичной форме, что-то вроде «...эта работа хорошая, правильная».

Его знания и опыт позволяли сразу же увидеть в каждом исследовании главное звено и помочь исполнителю за

него ухватиться. Позже и я, и многие мои коллеги имели возможность убедиться в его научной дальновидности. Он стал «крестным» отцом многих направлений, работа в которых продолжается по сей день.

Он был веселым, жизнерадостным человеком и любил жизнь во всех ее проявлениях. Не расставался с трубкой, курил табак «Золотое руно», и его в коридорах заводоуправления можно было легко найти «по запаху». Очень любил купаться, прекрасно плавал, признавая один стиль — «на боку», часто участвовал в отдельных соревнованиях и даже выходил в них победителем, физически был очень крепким и сильным. В свое время, до разработки соответствующих методик и аппаратуры, в целях проверки механической устойчивости центрифуг был использован метод удара кувалдой по раме, на которой были установлены работающие изделия. Честь нанесения первого удара была предоставлена Михаилу Васильевичу с учетом его возможностей, чем он с удовольствием воспользовался. Машины уцелели. Дальнейшие аналогичные попытки других участников испытаний, удары которых, естественно, были более слабыми, дали такой же результат.

Очень любил самодеятельность и до слез беззвучно смеялся на ее представлениях, любил веселые застолья на банкетах, которые в те времена не были редкостью, любил женщин, которые отвечали ему взаимностью. Был очень деликатным, добрым человеком и пользовался всеобщим уважением.

Период его научной деятельности на Комбинате был очень плодотворным, и во всех достижениях нашей промышленности есть его весомый личный вклад.

Он оставил о себе добрую память как ученый и как человек.

Александр Александрович Бабад-Захряпин, начальник лаборатории ПНИТИ с 1962 по 1992 год, доктор технических наук, профессор

Менее чем через год после защиты кандидатской диссертации мне предложили перейти на работу в закрытый Институт и организовать в нем лабораторию. Предложение было очень заманчиво и интересно. Однако, врожденная, а может быть и приобретенная на жизненном пути осторожность подсказала мне необходимость, прежде всего, предварительно познакомиться со своим будущим директором. Ведь от личности директора, его научной квалификации зависит очень многое. Рисковать было нельзя. Моя информация об этом человеке ограничивалась несколькими упоминаниями в ряде учебников, что М.В. Якутович является специалистом в физике прочности. Тем не менее, я знал, что в наш век ссылки в литературе могут ни о чем не говорить. Просто человек умело построил себе рекламу.

Мне была предоставлена возможность встретиться с директором Института М.В. Якутовичем. Войдя в его кабинет, я увидел идущего мне навстречу человека с приветливой улыбкой на лице. Мы поздоровались и представились друг другу. Такой прием меня несколько удивил, так как большинство начальников в то время уже не только не вставали навстречу входящему в кабинет, но и не всегда поднимали головы от бумажек на столе перед ними. Пока мы рассаживались в креслах друг против друга и закуривали — я вонючую папироску, а мой визави — трубку с ароматным табаком «Золотое руно», я внимательно рассматривал хозяина кабинета. По своему телосложению это был настоящий чудо-богатырь. Округлое румяное лицо здорового человека, лоб Сократа, небольшие, чуть прищуренные глаза, полностью седые волосы, зачесанные назад, могу-

чая грудная клетка. У меня сразу промелькнула мысль: а ведь этот человек природой создан быть борцом.

Разговор начал М.В. Якутович с просьбы рассказать, чем я занимаюсь сейчас на работе. Начал я с общих аспектов своей работы. М.В. Якутович слушал меня, не перебивая. Когда я закончил, то он начал задавать вопросы. По их глубине стало ясно, что свой рассказ я построил неправильно, недооценив своего собеседника.

Своими вопросами он выворачивал меня наизнанку. Беседа перешла в научную дискуссию. Мы не заметили, как прошло два часа. Видя, что в дверь кабинета все чаще и чаще просовывает голову секретарша, М.В. Якутович перешел к задачам, которые должна будет решать новая лаборатория. В моем сознании вертелась только одна мысль: с таким директором я согласен работать хоть с завтрашнего дня. Сомнений никаких не было. Наконец, М.В. Якутович спросил меня, согласен ли я перейти на работу к ним в Институт. На что я ответил, может быть, и не лучшим образом: «Хоть сию минуту!». М.В. Якутович вызвал секретаршу и попросил ее пригласить к нему начальника отдела кадров. Через несколько минут я уже сидел в отделе кадров и писал заявление о приеме на работу. Так я стал сотрудником Подольского Научно-Исследовательского Института Тепловыделяющих Элементов, сокращенно НИИТВЭЛ.

По дороге домой я обдумывал реплики М.В. Якутовича по поводу моих работ. В итоге пришел к выводу, что они заслуживают самого пристального внимания. Вот так Директор!

Начав работать с М.В. Якутовичем, я открывал в нем все новые и новые достоинства. Оказалось, что он — выходец из школы академика А.Ф. Иоффе. Эта школа подарила стране лучших физиков XX века. Это они создали в СССР атомное оружие, подготовили себе смену, к сожалению

нию не столь яркую, организовали множество Институтов по всей стране. Школа А.Ф. Иоффе – это символ знаний, таланта и интеллигентности. К сожалению, время неумолимо. Школа А.Ф. Иоффе к концу нашего века прекратила свое существование. ПНИТИ стал последним Институтом, созданным выходцем из школы А.Ф. Иоффе.

Перед М.В. Якутовичем стояла сложнейшая по своей сути задача. Надо было на базе завода и территории бывшего рынка создать Институт, способный, как раньше говорили, в кратчайшие сроки приступить к разработке новейшей техники. Думаю, М.В. Якутович решил идти по пути строительства секретных объектов, для которых не отводилось время на само строительство. Оно должно было происходить параллельно с научными и техническими разработками. Опыт в этом у него был, так как более десяти лет он являлся научным руководителем секретного атомного объекта.

За работу в те годы М.В. Якутович был «увешан» орденами и лауреатскими медалями. Для них у него был специальный пиджак. Надо признать, что мы, его сотрудники, нещадно эксплуатировали спецпиджак М.В. Якутовича. В этом пиджаке ему удавалось брать штурмом любую бюрократическую и номенклатурную крепость. Дело, на которое требовались месяцы переписки, он под звон своих наград решал в течение дня. Он умел заставить уважать себя, пиджак же свидетельствовал об авторитете. Какой чиновник захочет наживать себе неприятности, отказав такому человеку.

Пока шло строительство, М.В. Якутович активно и инициативно занимался проработкой научной тематики. Как правило, рабочий день строился так, что первая половина отводилась на работу с теоретиками, конструкторами, физиками-материаловедами, технологами и даже уже с испытателями. Все делалось в обстоятельной и спокой-

ной обстановке. Вторая половина – на встречи со строителями. И здесь я не помню каких-либо авралов, суеты. Строительство планомерно и быстро продвигалось вперед. Обсуждение научных перспектив менее чем через год потребовало начать экспериментальные работы. Их ставили в цехах завода. Фактически НИИТВЭЛ начал работать. Лаборатории начинали функционировать, как только уходили строители. Все знали, что надо делать и, главное, как надо делать. Формировались свои научные школы, а через два-три года Институт начал завоевывать авторитет не только в стране, но и в мире.

М.В. Якутович был чрезвычайно доброжелательным человеком. Однако через некоторое время я понял, что его доброжелательность носит принципиальный характер. Не ко всем она была одинаковой. Своими принципами он поступиться не мог. Тем не менее, он всегда был неподчеркнуто вежлив. Его отношение к человеку можно было почувствовать по количеству приветливых обертонов в голосе. Он обладал также удивительным самообладанием. Никто не видел его раздраженным, потерявшим контроль над собой.

Вспоминается пожар в одном из старых корпусов. Он первым оказался на крыше горящего здания, когда пожарные стояли и в растерянности не могли решить, что делать. С крыши М.В. Якутович руководил действиями пожарных. Это он приказал принести баллоны с инертными газами, поднять их на крышу и направить струи газа в пространство между крышей и потолочным перекрытием. Доброжелательность, самообладание многие принимали за слабость характера. Но это было далеко не так. М.В. Якутович был твердый человек, ни на йоту не отходивший от своих принципов.

М.В. Якутович был общительным человеком, любил людей и уважал их. Несмотря на годы пребывания на

закрытом объекте и невозможность общения со многими своими коллегами, по возвращении он быстро восстановил старые контакты со многими из них. Его любили и уважали. Моя бывшая сотрудница как-то рассказала мне о своей первой командировке в один из московских институтов. Все ее звонки из проходной не приводили к получению пропуска. Отчаявшись, она позвонила в дирекцию и сказала, что она от Якутовича. Реакция была мгновенной. Был и пропуск, и прием на высоком уровне. Работа с М.В. Якутовичем позволяла почувствовать и свою значимость.

М.В. Якутович умел разговаривать с людьми. Ему сразу удавалось расположить к себе собеседника или собеседников. Это достигалось мгновенным схватыванием сути обсуждаемой проблемы и уважением к мнению собеседника. При обсуждении, когда надо было в конце концов на чем-то остановиться и начать действовать, М.В. Якутович внимательно выслушивал все мнения и предложения. Однако принятие решения не означало, что на другие предложения накладывается запрет. Они сохраняли право на существование, но не в масштабах Института. Интерес к ним у Якутовича не пропадал. Периодически он просил рассказать о ходе работ, о том, какие трудности возникают.

У М.В. Якутовича полностью отсутствовала присущая многим руководителям черта заискивания в разговоре с высоким начальством. Слушая его разговор по телефону, нельзя было понять, с кем он говорит: с рядовым сотрудником Института или с министром. Спокойный, ровный голос без эмоций.

Научная дискуссия была стихией М.В. Якутовича, его жизнью. Надо сказать, что он в совершенстве владел искусством дискуссии. Он никогда не прерывал участников дискуссии и направлял ее так, чтобы не возникало ожесто-

чения и попыток навязать кем-то свое мнение. Они проходили легко и заканчивались в дружеской обстановке.

Научные дискуссии с М.В. Якутовичем можно было сравнить с парной баней: очень приятно и чрезвычайно полезно. В ходе дискуссии он стремился добраться до самой глубины обсуждаемой проблемы. Если это не удавалось с первого раза, то дискуссия с некоторым перерывом возобновлялась.

Однако не следует думать, что М.В. Якутович был законченным трудоголиком. Ничто человеческое ему не было чуждо. Он купался в р. Пахре зимой и летом. Как только ложился снег, М.В. Якутович становился на лыжи. Пройти 5–10 километров по заснеженному лесу в мороз в легком хлопчатобумажном костюмчике было естественной потребностью. Он был физически сильным человеком. На своем семидесятилетнем юбилее он на сцене Актового зала ПНИТИ жонглировал пудовыми гирями под аплодисменты присутствующих. Умел отдыхать и в кругу друзей. Его обаяние, общительность, остроумие позволяли быть душой компании. Не зря говорят, что если человек талантлив, то талантлив он во всем.

М.В. Якутович — это золотой век ПНИТИ, длившийся, к сожалению, всего семь лет. Он не терпел склок и интриг. Их в эти годы и не было.

Познакомившись с моими представлениями о М.В. Якутовиче, Вы обязательно зададите вопрос: разве у этого человека не было недостатков? Спешу ответить, наверное, были. Он же был Человеком, а не бестелесным ангелом. К числу его достоинств относится умение не выпячивать свои недостатки, не бравировать ими. Окружающие просто их не замечали. Если же проницательное око что-то и заметило, то на фоне достоинств на эту мелочь не обращали внимания. С ним было легко, просто и интересно работать.

Мой «Золотой век» в ПНИТИ закончился с уходом М.В. Якутовича с поста директора. И вот, сейчас закрываю глаза, и передо мною возникает образ М.В. Якутовича, его улыбка, его трубка и запах табака.

Часто я задаю себе вопрос: были ли у М.В. Якутовича ученики? Дать однозначный ответ трудно. В одном я убежден — М.В. Якутович позволил нам, работникам ПНИТИ, прикоснуться к традициям школы академика Иоффе. Считать ли себя учеником М.В. Якутовича или не считать — сугубо индивидуальное дело.

Ведь учитель — это не тот человек, который дал тебе знания. Учитель — это человек, который помог тебе стать Человеком.

Вот о чем я думаю, когда вспоминаю М.В. Якутовича.

Лидия Эрнестовна Бертина, на предприятии с 1948 года, с 1956 по 1991 год — начальник лаборатории ПНИТИ, кандидат технических наук

Нового директора в 1962 году мы ждали с нетерпением, опаской и надеждой. Слышали, что М.В. Якутович большой ученый, хороший человек, но как окажется на самом деле? Ведь такого масштаба в нашу гавань еще не заходили корабли.

Михаил Васильевич начал с того, что посетил все крупные подразделения. В нашу лабораторию он пришел один без свиты и пробыл там несколько часов. Неспешно, основательно он знакомился с тематикой, историей лаборатории, с людьми. Чувствовалась искренняя заинтересованность и не ощущалось превосходства.

Он очень одобрил широко поставленные в нашей лаборатории исследования по разработке технологий извлечения урана из отходов производства, особо подчеркнув, что

технологический цикл создания любых изделий должен быть замкнут. Он был мудрым человеком. Теперешняя возня вокруг переработки ядерных отходов показывает, что многих бед можно было бы избежать, если бы у разработчиков атомных реакторов была твердая убежденность в необходимости не только получения конечного продукта, но и завершения цикла — переработки и захоронения отходов. Теперь же грехи прошлого, непрофессионализм и политика осложнили эту проблему до огромных размеров.

Михаил Васильевич, казалось, решал все вопросы неспешно. На самом деле все главные события по созданию Института были осуществлены в период его «царствования». Был создан Ученый Совет, научно-технические советы по отделам, работала Государственная экзаменационная комиссия по защите дипломных проектов, аспирантура.

При Михаиле Васильевиче в основном был создан мощный научно-исследовательский коллектив, получили современное техническое оснащение лаборатории и цеха. Те, кто пришел после него, получили прекрасное наследство, позволившее им быстро обеспечить организацию новых направлений.

Знания его были обширны и фундаментальны. Его хорошая память и готовность поделиться своими знаниями и опытом делали общение с ним очень продуктивным. Возникали и подробно обсуждались новые идеи.

Михаил Васильевич был очень деликатен. Но и без командирских окриков и длительных совещаний за несколько лет его руководства по существу заново родился Институт с его материаловедческой, технологической и расчетно-конструкторской базой, позволившей создавать новые материалы и изделия из них.

Он не был честолюбив. Пожалуй, это качество вряд ли можно отнести к положительным: при честолюбивом директоре, умеющем рекламировать достижения, оценка

деятельности Института и соответствующие блага были бы намного выше. Так, в эти годы в короткий срок была создана технология дисперсных тепловыделяющих элементов и осуществлен их промышленный выпуск. Однако эти работы получили в Министерстве весьма скромную оценку.

Михаил Васильевич был для всех доступен, не делал различия между людьми, часто общался с сотрудниками в нерабочей обстановке. Сохранились фотографии, где он с большой группой на летней прогулке, на лыжах среди молодежи, на демонстрации с сотрудниками и их детьми.



С сотрудниками

Мы жили с Михаилом Васильевичем в одном доме и в одном подъезде, и я наблюдала его в различных жизненных ситуациях. Так, однажды во двор привезли песок для детской площадки. Тщетно домоуправ призывал жильцов разгрузить машину. Услышав об этом, Михаил Васильевич взял лопату и принялся сбрасывать песок. Тут уж, конечно, нашлись помощники.

Был он человеком жизнерадостным, любил и чувствовал природу, с удовольствием работал на своем садовом участке.

Кряжистый, седовласый, с открытым взглядом, с неизменной трубкой в зубах Михаил Васильевич производил впечатление человека основательного, надежного и доброго. Так оно и было.

Я благодарю судьбу за то, что на моем пути встретился такой могучий светлый человек.

Знаю, что в этом я не одинока, многие сотрудники нашего Института сохранили чувство благодарности и глубокого уважения к его создателю — Михаилу Васильевичу Якутовичу.

Игорь Алексеевич Ершов, сотрудник предприятия с 1956 года, в 1963—1964 годах — ст. инженер ОГЭ, в 1964—1967 годах — и.о. директора строящегося объекта (экспедиция); 1967—1971 годы — пом. директора ПНИТИ по кадрам; 1971—1991 годы — зам. директора ПНИТИ по общим вопросам

В 1963 году в Институте началось большая стройка — освоение новой площадки, предназначенной для строительства лабораторных и вспомогательных корпусов. Я работал тогда старшим инженером ОГЭ, и мне было поручено курирование всего энергообеспечения площадки и корпусов. Работа шла ударными темпами. Еженедельно на месте проводились оперативные совещания, председательствовал начальник треста генерал М.И. Журавлев. Постоянным представителем 16-го Управления Минсредмаша был на этих оперативках его Главный инженер М.А. Казаченко.

Начальником участка строительства на нашей площадке был А.Н. Усанов. Часто можно было наблюдать, как спорили между собой зам. директора института — заказчик Н.В. Усанов — и начальник участка — подрядчик А.Н. Усанов, отец и сын.

В середине 1964 года практически все корпуса уже «вышли из земли». Проходной коммуникационный тоннель разрезал весь участок. На территории скопилось большое количество упакованного оборудования, многое поступало в обход других потребителей.

Приходилось и заказывать и принимать поступающее оборудование, сверять и заверять выполненные строителями и монтажниками объемы работ. Дел было невпроворот.

Директор института М.В. Якутович внимательно следил за ходом строительства, постоянно подчеркивая, что это первоочередная задача Института. А первоочередных задач у директора тогда было много: нужно было не только создавать оптимальную структуру института, организовывать новые подразделения, определять для них достойных руководителей, но нужно было еще утверждать высокий статус института в городских и областных организациях. От этого зависело во многом будущее Института. Получение площадей под строительство жилья, прописка иногородних специалистов, освобождение от службы в армии прибывающих в Институт молодых специалистов и многое, многое другое — все это, казалось бы, было несвойственно доктору наук, профессору, но получалось у Михаила Васильевича практически без сбоев.

А меня, оказывается, ждала новая работа. Примерно в августе 1964 года меня вызвал зам. директора А.П. Мышко и стал говорить о какой-то большой и интересной работе, которую предлагается возглавить мне. Я был удивлен, что нужно оставить дело, которое далеко от завершения, был не готов к какому-то переходу. Тем не менее, на следующий день меня представили заместителю председателя Госкомитета по атомной энергии И.Д. Морохову, а затем и председателю ГКАЭ А.М. Петросьянцу. Отступать было некуда.

В начале октября 1964 года бригада сотрудников института во главе с А.П. Мышко вылетела в Семипалатинск.

Мы, может быть, за исключением Антона Петровича, понятия не имели, что такое «полигон № 2» и «пункт «М». Место, куда мы приехали, и грандиозность проекта нас поразили. Можно сказать, мы испытали шок.

Нужно было посреди голой степи построить огромный стендовый комплекс (позднее его назовут «Байкал-1») с корпусами, в которых разместятся мощные ядерные реакторы, инженерные службы, ЭВМ системы управления (в то время – вторая в стране), завод по производству азота и водорода и газгольдеры для их хранения и, конечно, котельная, понижающие электроподстанции, насосные станции, жилые дома для персонала и др.

Работы выполняли 2 полка военных строителей. Сроки были сжаты, но механизм Минсредмаша поражал оперативностью и серьезностью отношения к делу – помощь приходила незамедлительно.

К концу 1965 года многое было сделано. И, отчитываясь на коллегии ГКАЭ по итогам работы за год, я озвучил такие цифры: освоено средств около 18 млн. руб., ввод объектов осуществлен на 15 млн. руб. (для сравнения – на подольской площадке годовой объем составлял 800 тыс. руб).

Дела заставляли меня бывать в Москве почти ежемесячно. В первую очередь докладывал о состоянии работ М.В. Якутовичу, по мере надобности вместе с ним ехал на доклад к И.Д. Морохову.

Михаил Васильевич и сам несколько раз прилетал на объект. Обходил стройку, встречался с руководителями работ.

В это время на расположенном неподалеку реакторе РВД шли испытания материалов, разработанных в нашем Институте для твэлов ЯРД. Михаил Васильевич подолгу

обсуждал эти работы с испытателями — сотрудниками ИАЭ им. Курчатова и ПНИТИ.

В конце 1966—начале 1967 года были закончены почти все монтажные работы. На площадку дали воду, электроэнергию, и пошли бесконечные визиты заинтересованных организаций. Однажды нам с О.П. Руссковым (он руководил работами на РВД) пришлось целый день докладывать Председателю ВПК, первому заместителю председателя Совета Министров СССР Л.В. Смирнову. Я полдня водил его, показывая хозяйство, рассказывал и даже попросил помочь в поставке нескольких единиц оборудования — помог (по правительственной телеграмме).

В конце 1966 года была проведена реорганизация — образована экспедиция 10 — отдел 80 ПНИТИ. Начальником экспедиции стал А.А. Кадыров, а я в феврале 1967 года вернулся в Подольск, где меня ждала совершенно новая по характеру работа: я был назначен помощником директора ПНИТИ по кадрам.

В этот период шло бурное развитие института. Формировались научные отделы и лаборатории. Институт активно комплектовался кадрами, современным оборудованием, строился. Достаточно сказать, что в год мы принимали 700—800 человек специалистов.

Михаил Васильевич предоставлял своим заместителям практически полную свободу и самостоятельность действия в работе, но при приеме на работу лично беседовал с работниками, имеющими научные степени или рассматриваемыми на руководящие должности. Он сразу завоевал авторитет маститого ученого и уважаемого человека среди городских руководителей и работников аппарата министерства. Его импозантная внешность, манера вести беседу всегда производили приятное впечатление на собеседников. Иногда, когда возникали проблемы самого разного характера, и мы, его заместители, не могли или не были

уверены в их положительном решении (прописка, приобретение оборудования в нужный срок и т.п.), мы просили его о помощи. Михаил Васильевич надевал свой «мундир» с многочисленными правительственными наградами, и это производило нужное впечатление и решало проблему. Правда, сам он относился к подобным действиям с некоторой долей юмора и пользовался этим крайне редко. Вообще это был добрейший и мудрый человек. Он всегда терпеливо выслушивал собеседника, но четко выделял основное, и это было одним из его главных свойств. С дамами Михаил Васильевич был галантен и уважителен, вообще его выделяла какая-то внутренняя культура взаимоотношений.

Вспоминаю его с неизменной трубкой и приятным запахом его любимого табака.

Для нашего времени это был человек редкого характера и редкой судьбы, одним из последних представителей замечательной школы академика А.Ф. Иоффе.

Владимир Михайлович Жданов, сотрудник УЭХК, с 1966 по 1975 год — старший научный сотрудник ПНИТИ, доктор физико-математических наук, ныне профессор МИФИ

Два важных периода моей жизни и научной работы тесно связаны с именем и деятельностью Михаила Васильевича Якутовича. В этих коротких заметках мне хотелось бы поделиться своими наблюдениями и впечатлениями от встреч с этим замечательным человеком.

В 1955 году после окончания физико-технического факультета Уральского политехнического института (УПИ) в г. Свердловске я начал работать в научном отделе комбината 813. Предприятие, которое называется теперь Уральским электрохимическим комбинатом, расположено к северу от Свердловска в бывших демидовских местах вблизи поселка Верх-Нейвинский. Рядом с

ним среди лесистых сопок вырос красивый современный город (теперь Новоуральск). Масштабы Комбината уже в то время поражали: несколько крупных, занимающих огромные площади цехов, оснащенных каскадами диффузионных машин для разделения изотопов урана, центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ), равная по размаху и уровню исследований самостоятельному научно-исследовательскому институту. Не верилось, что все это создано менее чем за 10 лет. Комбинат начал выдавать продукцию, необходимую для создания отечественного атомного оружия, в 1949 году.

Я уже был знаком с Комбинатом. За год до начала работы студенты нашей группы проходили здесь производственную практику и весной 1955 года защищали дипломы.

Научным руководителем всей проблемы разделения изотопов урана был сподвижник Курчатова – академик И.К. Кикоин. До 1949 года, в самый напряженный период, предшествовавший пуску завода по разделению изотопов, И.К. Кикоин неотлучно находился на Комбинате, будучи одновременно заместителем директора. С 1949 по 1953 год его первым помощником по научным делам был М.В. Якутович, который с 1953 года (вплоть до своего отъезда в Подольск в 1962 году) становится научным руководителем и заместителем директора комбината. По моим впечатлениям, многое сближало этих двух людей: оба они были воспитанниками Ленинградского Физтеха, вышли из школы акад. Иоффе. М.В. Якутович пользовался полным доверием со стороны И.К. Кикоина. Стоит заметить, что роль ученых в реализации Советского атомного проекта в те годы была очень велика, им доверяли, к ним прислушивались и поручали выполнение самых ответственных заданий.

Огромной заслугой Михаила Васильевича явилось создание работоспособного и увлеченного коллектива уче-

ных на предприятии. Много молодых выпускников прибывало из разных вузов страны, особенно с физико-технического факультета Уральского политехнического института. Широкообразованный ученый, крупнейший специалист в области физического материаловедения М.В. Якутович наряду с другими видными учеными, работавшими в ЦЗЛ, фактически создал научную школу на Комбинате. На Ученом Совете предприятия, в котором Михаил Васильевич был заместителем председателя, защитили диссертации многие специалисты института. Так из 14 выпускников нашей группы, прибывших на Комбинат в 1955 году, восемь человек защитили кандидатские диссертации, трое стали впоследствии докторами наук.

Первое время мне довелось наблюдать «МихВаса» (так называла его молодежь) на заседаниях семинаров и ученых советов, где он обычно председательствовал. Надо сказать, что в то время на Комбинате проводились активные разработки различных технологий создания пористых фильтров. Поскольку площади этих фильтров в десятках сотен диффузионных машин суммарно составляли квадратные километры, цена вопроса была очень высокой. На заседаниях Ученого Совета скрещивались копыа двух групп ученых — приверженцев различных технологий. Научному руководителю приходилось применять всю свою мудрость и такт, чтобы сдерживать страсти.

Надо сказать, что в конце концов через несколько лет лишь одно из направлений разработок одержало убедительную победу. За создание нового типа фильтров, позволивших резко повысить производительность диффузионных машин, разработчики и руководители Комбината (в том числе и М.В. Якутович) получили Ленинскую премию.

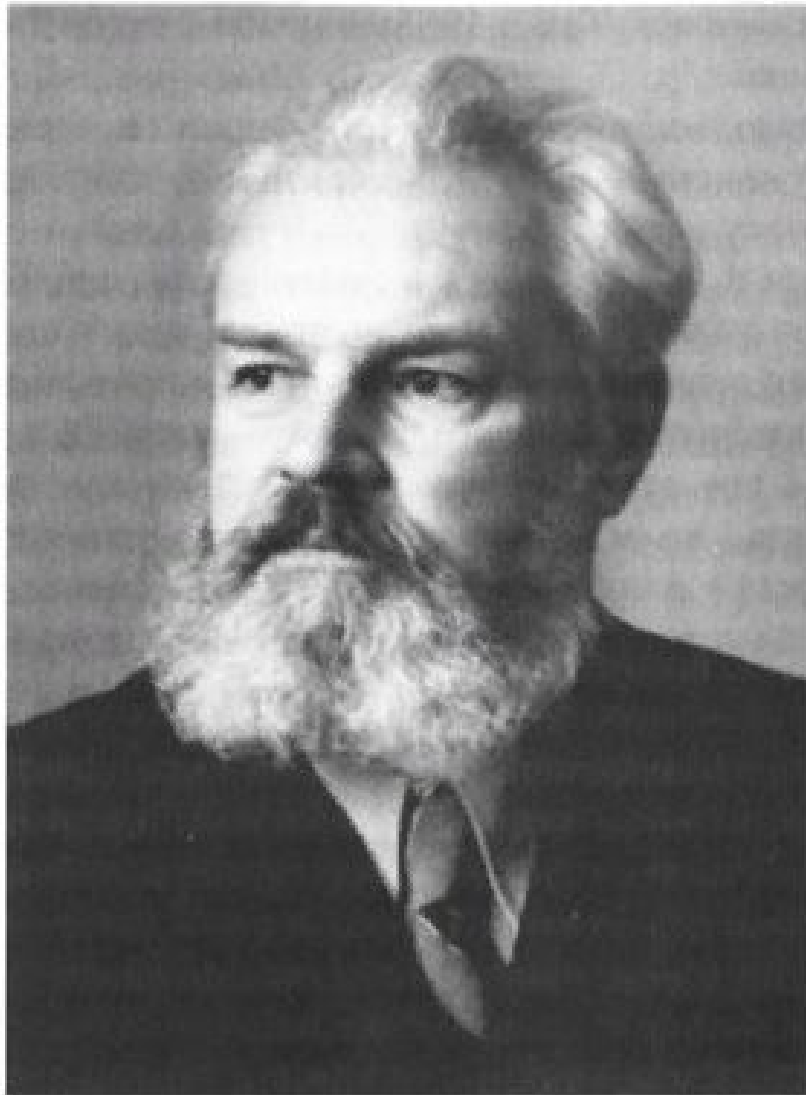
Пришло время, когда я сам начал выступать с докладами на семинарах о теоретических разработках, отно-

сящихся к проблемам разделения изотопов. Меня всегда удивляла манера, с которой «МихВас» выслушивал сообщения молодых сотрудников. Он садился в первый ряд, склонял вниз голову и прикрывал глаза. У докладчика создавалось впечатление, что он спит. Это даже немного обижало. Однако, впечатление было обманчивым. Самые точные, бьющие в цель вопросы после окончания доклада задавал именно он. Похоже, он сразу схватывал суть дела, несмотря даже на обилие формул и математических ухищрений. Сказывались, конечно, огромная эрудиция и опыт, широта познаний.

Несколько раз мне довелось обсуждать некоторые научные вопросы наедине с ним. Несмотря на большую занятость, он находил для этого время. Ему было интересно, чем дышит «молодая поросль» науки. Он выпытывал детали той или иной теоретической разработки, всегда пытаясь уяснить физическую сторону явлений. После пяти лет работы на комбинате мне было очень приятно услышать именно от него высокую оценку моей диссертационной работы при защите ее на Ученом Совете комбината, которым руководил академик Кикоин.

Михаил Васильевич был видным мужчиной, нравился многим женщинам. Помню, как он вернулся однажды из летнего отпуска в новом облике: коротко постриженная эффектная борода сделала его очень похожим на популярного тогда американского писателя Хемингуэя. Вместо привычного «МихВас» сотрудники стали между собой называть его «Хэмом».

Летом, катаясь на лодке по живописному Верх-Нейвинскому пруду, можно было нередко встретить его, когда он проносился мимо на моторной лодке, встав во весь рост с мощным обнаженным торсом, как дядька Черномор, только что вышедший из водной глади.



В 1961 году я по семейным обстоятельствам перевелся на работу в Свердловск, в один из институтов Уральского филиала АН СССР. Вскоре после этого и сам М.В. Якутович уехал в Подмосковье, и наши связи с ним временно оборвались.

Следующая наша встреча произошла в декабре 1965 года, когда он приезжал в родной для него Институт физики металлов в Свердловске. После короткого разговора он предложил мне переехать в г. Подольск для работы в возглавляемом им Научно-исследовательском технологическом институте. После недолгих размышле-

ний я согласился. Так в 1966 году мы с семьей оказались в Подольске.

О подольском периоде в жизни и деятельности М.В. Якутовича, видимо, лучше, чем я, могут рассказать многие сотрудники института, которые близко соприкасались с ним в работе. Здесь в полной мере проявился присущий ему талант собирания новых научных сил, необходимых для решения важных научных и производственных задач. Авторитет большого ученого, высокий профессионализм — все это искупало в какой-то мере недостаточную иногда, на мой взгляд, решительность в управленческих делах в институте. Мне, тем не менее, хотелось бы подчеркнуть сделанный им удачный выбор в качестве своего заместителя по хозяйственным делам Антона Петровича Мышко, который раньше работал в этом качестве на Уральском комбинате.

Мои профессиональные интересы теперь реже пересекались с непосредственной научной деятельностью Михаила Васильевича, вокруг него группировались специалисты другого профиля. Вместе с тем, у нас сохранялись очень хорошие отношения, я всегда ощущал его поддержку не только в научных, но и в житейских делах.

Отношения наши стали особенно теплыми, когда он оставил директорские обязанности, а я уже работал в МИФИ. В этот период он нередко бывал у нас дома. В близком общении с ним мы ощущали проявление уже не свойственной нам культуры, больше напоминающей традиции дореволюционных времен. Приведу один характерный случай. На звонок в прихожую выбежала наша старшая дочь-подросток, которая и открыла дверь. «Здравствуйте, барышня!» — приветствовал ее Михаил Васильевич, церемонно поклонившись, и протянул ей руку ладонью вверх. Когда она робко положила на нее свою маленькую ручку, он поцеловал ее, чем привел нашу дочь в невероятное сму-

щение. Она до сих пор сохранила память об этом необычном в ее жизни событии.

За накрытым столом вспоминались подробности нашей уральской жизни. Он любил рассказывать о своей молодости, о Ленинградском физтехе. Жаль, что мы не записывали потом эти беседы, к сожалению, немного сохранилось в памяти. Запомнился рассказ о трагической ситуации в Уральском институте физики металлов в 1937 году. Был арестован и вскоре расстрелян талантливый физик-теоретик С. Шубин, снят за притупление бдительности директор института, угроза ареста нависла над другими сотрудниками. В институт определили на работу молодую сверхактивную сотрудницу органов для выявления врагов народа. В этот период М.В. Якутович исполнял обязанности директора. Михаил Васильевич сыграл в то время исключительную роль в смягчении удара, обрушившегося на коллектив института. Об этом рассказывал потом в беседе со мной акад. С.В. Вонсовский, с которым я встречался на зимней школе физиков на Урале. Добавлю, что сам Вонсовский уберег в то время от репрессий семью своего учителя Шубина, женившись на его овдовевшей жене с двумя маленькими детьми.

Во время наших встреч Михаил Васильевич с удовольствием вспоминал о своей поездке на Урал, на юбилей комбината, о том, как хорошо его там встречали, обстоятельно рассказывал также, как отмечали его собственный юбилей в Подольске.

Вероятно, под воздействием наших нередких совместных общений, в последние годы жизни у Михаила Васильевича сложились особо доверительные отношения с моей женой, которая продолжала работать в институте. Он испытывал, по-видимому, потребность поделиться прожитым в общении с человеком, который хорошо знал многих из окружавших его в прошлой уральской жизни. Она

вспоминает, какой неожиданной стороной открывался он иногда в их разговорах. Однажды по пути на работу она поделилась с ним впечатлениями от недавно прочитанной книги о народовольце Николае Морозове, который 25 лет просидел в одиночке Петропавловской крепости. Как сумел он это выдержать и сохранить при этом творческую способность? Михаил Васильевич остановился и спросил: «А вы не были с ним знакомы?» — «Да что вы, Михаил Васильевич!» — «А я был знаком с ним». И далее он рассказал об обстоятельствах их знакомства и беседах с Морозовым. Так неожиданно обнаруживалась живая связь времен — ушедшей истории с сегодняшним днем.

Михаил Васильевич до преклонных лет старался поддерживать хорошую физическую форму. Это называлось у него «раскручивать шарниры». В 1974 году во время пребывания на зимней школе физиков в Бакуриани он еще катался на горных лыжах. Даже далеко за семьдесят, будучи у себя на даче в Ерино, он еще в сентябре по утрам купался в реке Десне, а потом шел на работу.

Михаил Васильевич Якутович, помимо того что был крупным ученым, был еще высокоинтеллигентным человеком, глубоко порядочным и доброжелательным в общении с людьми. Думаю, что все, кому приходилось с ним встречаться по научным или просто житейским вопросам, сохранили о нем самые светлые и добрые воспоминания.

Лев Алексеевич Ижванов, на предприятии с 1946 года, с 1956 по 1999 год — начальник лаборатории отдела ПНИТИ, кандидат технических наук

Приказ о создании НИИТВЭЛ на базе Опытного завода был подписан в 1960 году. Исполняющим обязанности директора Института был назначен А.Ф. Петров.

Первый директор Института М.В. Якутович был назначен в 1962 году.

Михаил Васильевич стал настоящим организатором Института. Перед ним, как директором, встал вопрос: какой принцип положить в основу организации – методический или тематический? Михаил Васильевич явно отдавал предпочтение методическому. Основу Института составили отделы: расчетно-теоретический, выполнявший также конструкторские разработки, технолого-материаловедческий, технологический и испытательный. Стиль руководства в период его директорствования заметно отличался от стиля руководства его предшественников и продолжателей, сменивших его на этом посту. Его руководство было демократичным, открывавшим возможность свободы действий и поиска начальникам отделов, лабораторий и даже групп.

Вместе с Михаилом Васильевичем на предприятие прибыл его друг, опытный хозяйственник и администратор Антон Петрович Мышко, которому он безраздельно доверял и на которого возложил решение всех хозяйственных проблем. А.П. Мышко был назначен заместителем директора НИИТВЭЛ по общим вопросам.

В действиях Михаила Васильевича и подходах к решению научных вопросов чувствовалась замечательная школа ленинградских физиков, созданная А.Ф. Иоффе. Все директора, сменившие Михаила Васильевича на этом посту, исповедовали тематический принцип и возглавляли, как правило, одно из тематических направлений. Михаил Васильевич не отдавал явного предпочтения ни одному из них, хотя основные направления деятельности Института в дальнейшем – ЯРД, термоэмиссия и позднее ВТГР – были заложены при нем. Организационная структура Института, созданная Михаилом Васильевичем, оказалась способной решать эти новые проблемы, а также новые

задачи, отвечающие велениям времени. В этом сказался дар предвидения его как руководителя.

Как ученый, Михаил Васильевич вникал во все значимые направления деятельности. Невольно сравнивая его деятельность с деятельностью руководителей других институтов, можно видеть, что в большинстве случаев институт работает на руководителя как главу направления. Михаил Васильевич работал на Институт.

С приходом Михаила Васильевича в Институт потянулись многие молодые талантливые ученые, ставшие руководителями лабораторий. Среди них Р.А. Андриевский, А.Г. Ланин, Р.М. Альтовский, М.А. Ханин, С.П. Чижик и др. Будучи крупным ученым в области физики металлов и механики разрушения металлов и хрупких тел, он принимал живое и самое непосредственное участие в решении новых для него вопросов, возникавших в Институте. Он поддержал исследования, начатые в металлургической лаборатории, по газофазной металлургии тугоплавких металлов, формированию изделий из порошков гидридов методом обработки давлением, нанесению электролитических покрытий на топливные частицы в вибрирующем слое.

Михаил Васильевич стал инициатором работ по получению монокристаллов тугоплавких металлов, в том числе монокристаллов разной формы и заданной кристаллографической ориентации. Позднее эта работа дала начало исследованиям по получению монокристаллов некоторых тугоплавких соединений.

Михаил Васильевич был доступным и отзывчивым человеком. На консультацию или обсуждение любой технической задачи к нему могли прийти и доктор наук, и младший научный сотрудник или инженер. Он обладал способностью проникать в глубинную сущность сложных явлений и излагал их в простой и доступной форме.

Авторитет Михаила Васильевича среди знавших его ученых, в том числе академиков, был весьма высок. Сотрудники нашего Института, посещавшие организации, руководители которых знали М.В. Якутовича, встречали самое благожелательное отношение.

Михаил Васильевич помогал и в решении бытовых проблем. Так, он помог одному молодому талантливому ученому решить вопрос с жильем в Москве.

Михаил Васильевич обладал отменным здоровьем и старался его поддерживать. В день его 70-летия одна из лабораторий преподнесла ему пудовую гирию. Он, играючи, несколько раз поднял ее над головой. Зимой, в выходные дни, его часто можно было встретить катающимся на лыжах в районе санатория Ерино, недалеко от которого находилась его дача. Внешность этого гуляющего лыжника была весьма красочной. Из множества одежек через распахнутый ворот виднелась неизменная тельняшка, а во рту попыхивала дымящаяся трубка. Здесь можно заметить, что почти во всех рассказах о Михаиле Васильевиче присутствует эта трубка и табак «Золотое руно». Однако глубоких затяжек он не делал, а только посасывал эту трубку и выпускал дым. Михаил Васильевич прекрасно плавал и, несмотря на возраст и должностное положение, участвовал в сдаче норм ГТО по плаванию, носивших характер соревнований. Его любимым стилем было плавание на боку. Дважды он приглашал меня (я был в тот период председателем спортивного общества Института) участвовать с ним в одном заплыве, и несмотря на большую разницу в возрасте (17 лет), он опережал меня со значительным отрывом.

С момента ухода Михаила Васильевича прошло немало времени. Этот период характерен существенными изменениями в тематике Института и катаклизмами в жизни страны. Несмотря на серьезные потрясения, Инсти-

тут выстоял как научная организация. В его жизнеспособности несомненно сказались основы, заложенные Михаилом Васильевичем Якутовичем.

Игорь Александрович Каретников, сотрудник ПНИТИ с 1964 года, начальник лаборатории обработки металлов давлением в 1985—2000 годах, кандидат технических наук

Мне довелось дважды открывать для себя Михаила Васильевича Якутовича.

Впервые фамилия Якутович встретилась мне в 3-томном издании «Пластическая деформация металлов» С.И. Губкина. Это было в 1961 году в момент появления книги в Куйбышеве, где я работал после окончания Московского института цветных металлов и золота им. М.И. Калинина в прокатном цехе металлургического завода и по совместительству преподавал в Авиационном техникуме обработку металлов давлением. Готовясь к лекции, я просматривал свежую монографию, и мое внимание привлекло объяснение механизма и особенностей процесса двойникования кристаллов. Такого удивительно доходчивого изложения сложного явления, происходящего при механическом воздействии на кристалл, я ранее не встречал. Автором тех строк был Михаил Васильевич Якутович уже в 1939 году.

Мое второе открытие Михаила Васильевича произошло в 1964 году, когда я был принят на работу в лабораторию обработки металлов давлением НИИТВЭЛ и услышал, что его директором является М.В. Якутович.

В тот период в лаборатории, которой руководил И.И. Корнилов, разворачивались работы по созданию оболочек твэлов из молибдена и вольфрама, которые были инициированы Михаилом Васильевичем. Став непосредственным участником этих работ, я познавал и простоту,

и величие этого Человека. Мне и сейчас думается, что в ту пору, когда уровень наших научных и инженерных познаний этих металлов был близок к нулю, только он один знал и верил в возможность создания термоэмиссионного преобразователя, используя эти материалы.

Михаил Васильевич всегда, и в ранге директора Института, и будучи затем научным советником, проявлял живейший интерес к работам лаборатории. Он всячески поддерживал работы по тугоплавким металлам. И как никто другой, сознавая необходимость коренного обновления нашего интеллекта, инициировал оснащение лаборатории необходимым оборудованием и исследовательскими установками и на почве физико-химического направления в обработке металлов давлением, которое все мы исповедовали, посеял металлофизику. Михаил Васильевич сделал это исключительно деликатно: без лишних слов омолодил кадровый состав лаборатории специально отобранными выпускниками Московского института цветных металлов и золота, Московского авиационно-технологического института и спецфака Московского института стали, и как бы между прочим привел нас в школу молодых, пытливых украинских металлофизиков. Регулярные встречи и беседы с одним из его учеников – молодым энергичным Виктором Ивановичем Трефиловым, ставшим впоследствии директором Института проблем металловедения АН УССР, академиком АН СССР, весьма быстро поставили нас на рельсы новейших физических представлений о прочности ОЦК-металлов.

Неспроста говорят: как аукнется, так и откликнется. Сегодня можно уверенно сказать, что незаурядная прозорливость Михаила Васильевича на многие годы вперед определила дальнейший путь развития лаборатории и выдвинула ее на передовые позиции в ряду ведущих отраслевых и академических институтов СССР, занимавшихся обра-

боткой тугоплавких металлов. Мудрость Михаила Васильевича сыграла решающую роль в создании технологий производства тонкостенных вольфрамовых, молибденовых и ниобиевых труб для термоэмиссии, монокристаллических молибденовых и поликристаллических вольфрамовых листов для лазерных установок. Творческое содружество технологической лаборатории с украинскими металлофизиками, начало которому положил Михаил Васильевич, привнесло в науку новые представления о механизмах пластической деформации и микромеханизмах разрушения ОЦК металлов, новое материаловедческое понятие — гомологическая рекристаллизационная температура, свежие взгляды на процесс динамического деформационного старения в сплавах хрома.

Михаил Васильевич был мудрым и очень щедрым учителем. О чем бы он не рассказывал, он словно наяву «видел» то явление, о котором говорил, и предостерегал об опасности необъективной интерпретации экспериментальных данных, частенько напоминая нам о том, что технологии должны быть «дуракоустойчивыми». Вспоминается, как при сдаче ему экзамена кандидатского минимума по металлосведению и термообработке он раскрыл мне физический смысл нагартовки металла на примере отбивания косы, а при утверждении годового научно-исследовательского отчета (личная встреча с ответственным исполнителем работы была его неизменным правилом), обратив внимание на всплеск анизотропии твердости при термообработке молибдена, которое я считал чуть ли не открытием или, в крайнем случае, пионерским методом испытаний материалов, он как бы невзначай вспомнил, что нечто подобное видел в книге, изданной в 1924 году на немецком языке немецкого исследователя, и пригласил к себе домой для ознакомления с этой монографией.

Он дарил идеи и воспоминания на совещаниях, в личных беседах и глубоко осознавал, что начинающему исследователю нужен успех и поддержка. Он, например, не только предложил сварить взрывом трубчатые элементы из алюминия и нержавеющей стали в единое целое, но и через личные знакомства помог создать технологию производства переходников, успешно использованных в каналах ЯРД.

Михаил Васильевич был намного старше нас. Но несмотря на эту разницу в возрастах, общаться с ним было очень легко и просто. На моих глазах он разговаривал совершенно одинаково и с академиком президентом АН СССР А.П. Александровым, и с младшим научным сотрудником; и оба чувствовали себя легко и просто. Я никогда не слышал, чтобы Михаил Васильевич спорил. Он высказывал свое мнение с предельной ясностью и конкретностью; если ему возражали, он с интересом выслушивал возражения, но на этом дискуссия и кончалась.

Вспоминая сегодня обо всем этом, с абсолютной уверенностью можно сказать, что Михаил Васильевич своим участием и примером породил в лаборатории обработки давлением способность к самостоятельному и автономному движению, чувство независимости и смелости. Пожалуй, это единственное, что не смогли развалить перестройка и конверсия.

Имидж и базовые технологии лаборатории, основательно выстроенные при Михаиле Васильевиче, в последние годы востребованы при создании многочисленных высокотемпературных устройств различного назначения для наукоемких отраслей промышленности, в лазерной и ускорительной технике и успешно использованы при реализации целого ряда международных программ.

Жизненность технологий была продемонстрирована в Международных проектах «Расплав» и «MASKA», реализованных Российским научным центром «Курчатовский институт» в обеспечение безопасности ядерной энергетики.

По программе исследований тяжелых аварий в энергетических реакторах и разработке ловушки для корнума лаборатория укомплектовала экспериментальные установки высокотемпературными крупногабаритными конструкционными материалами (листы из тантала, вольфрама и молибдена размером $(1,1-1,2) \times (900-1000) \times (900-1000)$ мм. В этой работе лаборатория по истечении 20 лет реанимировала свою технологию производства вольфрамовых листов, уникальных по габаритам. В тот год из всех мировых производителей вольфрама только одна зарубежная фирма бралась за изготовление листов таких размеров.

В обоснование программ по ускорительной технике «TESLA» и «ТТФ» (DESY, Гамбург, Германия) лаборатория предложила немецким специалистам свое видение технологии изготовления трубчатых переходников «нержавеющая сталь—титан» для гелиевых трактов ускорителя и, выиграв конкурс у предприятий Франции, Канады и Германии, оперативно разработала режимы изготовления и изготовила опытную партию изделий. Переходники успешно выдержали 3-летний цикл испытаний при температуре 2К, оставаясь вакуумноплотными на уровне 9–10 мм. рт. ст.

Инженерами и учеными лаборатории и Отделения «Высокотемпературные технологии и конструкции» в творческом содружестве с коллегами из «Ступинской титановой компании» разработана технология и впервые в мировой практике изготовлены из высокопрочного титанового сплава особой чистоты элементы крепления сверхпроводящих магнитов сложнопрофильной конструкции, не имеющей промышленных аналогов. Элементы крепления в температурном диапазоне от 4К до 300К по прочностным и пластическим характеристикам превосходят критерии мировых аэрокосмических стандартов. Впервые в мировой практике промышленного производства титановых спла-

вов на изделиях при температуре (4,2К), находящейся по сравнению с мировыми стандартами в 5 раз ближе к абсолютному нулю, сохраняется ярко выраженная вязкость. Титановые изделия установлены на места постоянной дислокации – уникальные по мощности и габаритам детекторы «АТЛАС» и «СМС», ЦЕРН (Женева) – и выдержали без замечаний пробные пуски. За превосходное исполнение промышленных заказов ЦЕРН, Отделение «ВТК» отмечено Золотой Наградой (соединительные стержни установки «СМС») и благодарственным письмом (соединительные стержни установки «АТЛАС»).

Опыт работы с чистыми и особо чистыми материалами послужил основой организации производства распыляемых мишеней для электронной промышленности, оптической грамзаписи и т.д.

Творческий потенциал лаборатории в составе Отделения «ВТК» постоянно проявляется в рамках проектов Международного научно-технического центра по концепциям космических ядерных энергетических и двигательных установок (ЯЭДУ) для освоения Луны и Марса, исследований наукоемких технологий, на международных конференциях по космической ядерной энергетике (2005 год в России и в США) и вносит заметный вклад в повышение престижа отечественной науки и формирование общественного мнения по перспективам использования ядерной энергетике в космосе.

Анатолий Георгиевич Ланин, с 1962 – начальник лаборатории ПНИТИ, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор

О Михаиле Васильевиче я впервые услышал еще будучи сотрудником ПО «Маяк» от И.В. Курчатова. Я работал тогда над проблемой распухания ТВЭЛ про-

мышленных реакторов, и Игорь Васильевич показал мне адресованную ему записку Якутовича, в которой Михаил Васильевич первым из ученых обозначил действительные причины распухания ТВЭЛов, связанные с большой анизотропией свойств урана.

Уже этот факт сделал для меня очень привлекательной перспективу работать в Подольске под руководством такого ученого.

Тематика института – создание новых технических устройств, работающих в условиях предельных нагрузок по силовым воздействиям, температурам, радиационным потокам, требовали доказательств правомерности использования существующих и создания новых материалов.



*Юбилей материаловедческой лаборатории. 1988 год.
Слева направо: начальник отдела Л.А. Ижванов, начальник
лаборатории А.Г. Ланин, заместитель директора Института
И.И. Федик, М.В. Якутович*

Михаил Васильевич с самого начала своей работы в Институте придавал большое значение развитию материаловедения, причем не только традиционного, но и высокотемпературного, радиационного материаловедения.

Уже в августе 1962-го под руководством А.Л. Эпштейна был организован материаловедческий отдел, в составе которого было шесть лабораторий – практически весь спектр возможностей для исследования материалов. Лаборатории оснащались в ряде случаев уникальным оборудованием. Михаил Васильевич помогал налаживать связи с организациями, изготавливающими по нашим заказам нестандартное оборудование. Эти меры помогли в короткий срок обеспечить разработки обоснованием в выборе материалов и конструкций разрабатываемых изделий.

Роберт Алексеевич Лютиков, с 1963 года старший научный сотрудник, начальник лаборатории ПНИТИ, кандидат технических наук

Михаил Васильевич Якутович придавал большое, пожалуй, первостепенное значение материаловедческим исследованиям, считая их основой для разработки технологических процессов и определения условий эксплуатации разрабатываемых изделий. Именно поэтому уже в 1962 году был создан материаловедческий отдел, в который вошли не только некоторые лаборатории из НИО Опытного завода, но и вновь создаваемые лаборатория физики прочности (начальник к.т.н. А.Г. Ланин) и лаборатория металловедения и структурного анализа (нач. к.т.н. Р.А. Андриевский).

Будучи «прочнистом», Михаил Васильевич проявлял большое внимание созданию новой в те времена теории термочности хрупких материалов.

Общеизвестно, насколько важно доброе отношение к новой идее в момент ее появления. От поддержки руководителя зависит воплощение этой идеи в жизнь.

Такую поддержку оказал Михаил Васильевич предложению начать в Институте работы по газофазной металлургии сначала применительно к задачам термоэмиссионных преобразователей, а затем широко использованной и для других разработок.

Примером прозорливости и технической смелости М.В. Якутовича служит поддержка им предложения об использовании методов обработки давлением для формирования компактных изделий из порошков гидридов металлов. Реализация идеи дала положительный результат, хотя вначале было много ее противников.

Трудно перечислить все, что могло бы послужить сегодня хорошим примером поддержки Михаилом Васильевичем новых начинаний.

Время неумолимо. Из тех, кто работал с М.В. Якутовичем и следовал его принципам, иных уж нет, а те на пенсии. Но Институт живет, и добрые традиции предшественников не должны забываться.

Борис Александрович Оплеснин, на предприятии с 1957 года. В 1960–1994 годах — начальник лаборатории, старший научный сотрудник, кандидат технических наук

О Михаиле Васильевиче Якутовиче у меня сохранились самые светлые воспоминания. Я впервые встретил тогда очень крупного ученого, талантливого педагога и организатора науки с широким знанием современной физики, умеющего увлечь и направить подчиненных в решение сложных научных проблем.

До назначения М.В. Якутовича директором вновь созданного Института на бывшем Заводе я в течение нескольких лет был исполнителем технологической задачи и одновременно под руководством профессора Я.А. Меерсона работал над диссертацией по технологии уранберилловых сплавов. Работа успешно заканчивалась. Вновь назначенный руководитель лаборатории пытался переключить меня на новую тему — создание оболочек твэл из молибдена. Меня эта тема никак не интересовала, и я упорно игнорировал давление своего начальника.

Но вот однажды на рабочем участке возле меня появился в сопровождении руководства весьма необычный человек величественной осанки с трубкой во рту, с очень умным, мудрым взглядом. Поинтересовался моими успехами и представился как директор вновь созданного института НИИТВЭЛ. Завязался не очень продолжительный, но очень емкий разговор о новых направлениях и задачах Института. Мне сразу захотелось поближе познакомиться с этим человеком.

В дальнейшем после нескольких встреч и бесед мне было предложено научное руководство М.В. Якутовича, на которое я с радостью согласился, пожертвовав прежней диссертационной работой.

Новая тема своей оригинальностью, сложностью и особенно новым руководством быстро увлекла меня. Потребовалась солидная теоретическая подготовка, дефицит которой я с энтузиазмом восполнял под внимательным контролем Михаила Васильевича.

Во вновь созданном Институте под руководством директора развернулась активная научная работа по созданию твэлов различного назначения. В частности, в короткий срок были получены оболочки твэлов из тугоплавких металлов на основе молибдена, вольфрама и их сплавов,

разработана технология изготовления пластичных труб из тугоплавких металлов, в том числе из монокристаллов молибдена и вольфрама с требуемой осевой ориентацией. Институт стал лидером страны по изготовлению тугоплавких оболочек с определенными свойствами.

Для Михаила Васильевича не существовало трудностей организационного характера. Например, сложнейшие установки для выращивания монокристаллов тугоплавких металлов были спроектированы и изготовлены силами Института всего за 2 года, а уже через год была изготовлена и передана на испытания полномерная оболочка из ориентированного монокристалла молибдена – катод для термоэмиссионного преобразователя.

Решающая роль в создании в Институте монокристалльной технологии принадлежит М.В. Якутовичу, его личному участию в разработке научных основ технологии и воплощению их в практических результатах.

Меня всегда поражала высокая эрудиция Михаила Васильевича как в области теоретической и практической физики, так и в других точных науках. Вместе с тем он легко ориентировался в сложных теоретических и практических вопросах. Я был аспирантом у Михаила Васильевича и с удовольствием вспоминаю наши беседы на научных семинарах по различным вопросам физического металловедения, обсуждение статей советской и зарубежной периодики.

Михаил Васильевич много рассказывал и о своей прежней работе, в частности в Ленинградском физико-техническом институте, где общался с А.Ф. Иоффе и его сподвижниками. Там, как я понял, был заложен фундамент не только глубокой научно-теоретической подготовки, методики проведения научных экспериментов, но и методов организации научной работы, работы с людьми.



*На Первомайской демонстрации.
Третий слева – Б.А. Оплеснин*

Я считаю большой удачей, что во главе нашего Института был поставлен такой крупный ученый и мудрый человек, сумевший за короткое время создать дееспособный научный организм со своей школой, в которой выросла плеяда ученых технологов и материаловедов. Михаил Васильевич принес нам дух истинного творчества, присущий ему – воспитаннику и последователю знаменитой школы А.Ф. Иоффе.

После смены в 1969 году руководства сильно возросла производственная составляющая деятельности института. Как то поблекли семинары и научные советы, так много дававшие нам в поисках новых решений, в общении друг с другом под мудрым управлением Михаила Васильевича.

Я помню все, что связано с М.В. Якутовичем, как будто это было вчера.

Эмма Моисеевна Чижова, сотрудник ПНИТИ, с 1966 по 1987 годы — начальник группы, лаборатории, научно-исследовательского отдела

При первой встрече с Михаилом Васильевичем Якутовичем в связи с намечавшимся переводом нас с мужем из ПО «Маяк» в ПНИТИ меня поразила его способность мгновенно вникать в суть вопроса, мягко, исподволь направлять разговор в нужное русло. По-видимому, он видел мое смущение и помогал его преодолеть.

Расспрашивая о нашем участии в работах по усовершенствованию систем измерения и автоматике на атомных реакторах, химическом и металлургическом производстве «Маяка», Михаил Васильевич обсуждал это так, как будто работал там вместе с нами.

Впечатление от встречи (а рассказывала я о ней мужу с восторгом) развеяло наши колебания, и в 1966 году мы стали сотрудниками ПНИТИ.

Я была принята в испытательный отдел руководителем группы, задачей которой было создание систем КИПиА на испытательных и технологических установках. Первым из них был стенд реакторных испытаний в ИЯФ АН Уз.ССР. Занимаясь разработкой проекта, монтажем, а затем и участвуя в испытаниях, я была свидетелем большого внимания Михаила Васильевича к реакторным испытаниям материалов и изделий, разрабатываемых в институте, составной части работ по радиационному материаловедению — одному из приоритетных направлений деятельности Института.

О ходе подготовительных работ, готовности к пуску, результатах каждого испытания докладывали лично Михаилу Васильевичу. И это был не просто рапорт, а внимательное рассмотрение, дотошный разбор сделанного, что помогало правильно спланировать последующую работу.

Часто о больших руководителях говорят, что они за лесом деревьев не видят, только не Михаил Васильевич. Он интересовался условиями нашего проживания в Удугбеке, как к нам относятся, где мы питаемся. А когда мы должны были ехать туда сразу после землетрясения, он отказался подписывать мне командировку. «Куда это вы собрались, мать малолетних детей? Вы не знаете, что там творится?» — сказал он в ответ на мой вопрос. Нас, к счастью, беда миновала, ИЯФ не пострадал, эксперимент был проведен. Были только задержки с авиаперелетами.

В 1968–1970 годах я была членом парткома Института. В его составе был, естественно, директор. Нужно сказать, что Михаил Васильевич не пренебрегал участием в этом авторитетном тогда органе, на заседаниях не отмалчивался. По ключевым вопросам работы Института выступал сам, активно участвовал в обсуждениях. Для членов Парткома его выступления были хорошей школой отношения к делу и, особенно, к людям, хотя они и не стеснялись вступать с директором в дискуссии на равных.

Помню празднование юбилея Михаила Васильевича, его семидесятилетия. Сохранилась открытка, извещающая



70 лет со дня рождения и 45 лет научной и педагогической деятельности
доктора физико-математических наук, профессора
Михаила Васильевича Якутовича

Уважаемый товарищ _____

Партком Института, комитет и комитет ИЯФ Института сообщают Вам, что 18 августа 1912 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной и педагогической деятельности замечательного деятеля Института по научной работе, доктора физико-математических наук, профессора

**Якутовича
Михаила Васильевича**

По настоятельной просьбе юбиляра официально приглашаем на заседание.

Ваша покровительная и пожелания просим направить по адресу институту.

об этом событии. В ней была приписка: «По настоятельной просьбе юбиляра официальное чествование не состоится. Ваши поздравления и пожелания просим направить по адресу Института».

Однако по настоятельной просьбе сотрудников ПНИТИ и почитателей М.В. Якутовича из других организаций чествование состоялось.

Актный зал был полон. Было много поздравлений, цветов, подарков, самым «весомым» из которых была пудовая гиря. Семидесятилетний юбиляр с удовольствием «поиграл» ею и правой, и левой рукой.

В 1973 году, после переезда семьи Якутовича в Москву, его подольскую квартиру на ул. Вокзальной передали нашей семье. Какое-то время в одной из комнат оставалась большая библиотека Михаила Васильевича. Мы поинтересовались ее содержанием. Это было свидетельство огромного кругозора, интересов в разных областях знаний Человека, отдавшего науке и ее воплощению в практических делах более 50 лет своей жизни.

премии Госкомобразования СССР стали 5 сотрудников института, в члены РАН избран 1 ученый, в члены Академий наук стран СНГ – 2 специалиста. Заслуженными деятелями науки РФ стали 4 чел., заслуженным деятелем науки стран СНГ – 1 чел., заслуженными изобретателями, технологами, конструкторами, энергетиками РФ – 10 чел., докторами наук – 48 чел., в том числе профессорами – 24 чел., кандидатами наук – 216 чел.

Орденами СССР и РФ награждены более 150 сотрудников института, золотыми медалями Всемирного салона изобретений и инноваций, медалями ВДНХ – 22 чел. Высокое звание «Мастер золотые руки» присвоено 39 рабочим.

В институте защищено более 250 диссертаций, из которых 40 докторских. Членами Ученого Совета института на протяжении многих лет в разное время были академики РАН В.И. Субботин, Н.Н. Пономарев-Степной, А.С. Коротеев, члены-корреспонденты РАН А.С. Займовский, Г.П. Амбарцумян (Р.С.), академик Грузинской АН И.Г. Гвердцители, член-корреспондент Киргизской АН Р.А. Андриевский.

Всего опубликовано более 40 книг и монографий, более 20 тысяч работ напечатано в журналах в виде тезисов докладов на конференциях, в виде научно-технических отчетов, получено более 3500 авторских свидетельств и 40 патентов на изобретения.

За всеми перечисленными достижениями стоит имя Якутовича. С таким багажом институт М.В. Якутовича должен стать востребованным и сегодня.

*Генеральный директор
НИИ НПО «Луч»
С.В. Алексеев*

ВЕДУЩИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ИНСТИТУТА 1962—1969 гг.

Они создавали Институт
вместе с его первым директором
М.В. Якутовичем



Альтовский Р.М.



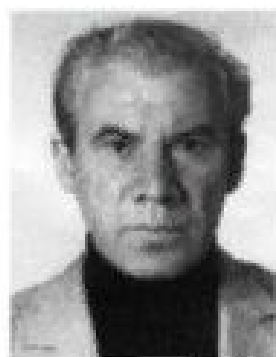
Андроновский Р.А.



Бабаяев Захранин А.А.



Бабаян Г.Н.



Баранов В.Н.



Белюссенко А.П.



Бертина Л.Э.



Болотникова Л.С.



Васильева А.А.



Власов К.Н.



Герт Л.М.



Галков Л.Н.

ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР



Горный Д.С.



Гудович Н.А.



Дмитриева А.С.



Ериков Н.А.



Есkeniy В.Ф.



Жданов В.М.



Захаров А.М.



Золотуха Ю.С.



Зубарев Н.В.



Игнатьев Б.Г.



Нижанов Л.А.



Каликов А.М.



Казимиров Ю.И.



Карпенников Н.А.



Карнов А.И.



Киселев А.А.

Ведущие специалисты института. 1962—1969 гг.



Костин В.С.



Кондратов А.В.



Корнилов Н.Н.



Королев Ю.М.



Красовицкий Ю.А.



Кудрявцев Ю.Л.



Кузнецов Ю.Н.



Лантин А.Г.



Леснев В.Ф.



Лютков Р.А.



Любский Д.С.



Манукин Д.Г.



Миронин Л.В.



Митрофанов В.И.



Михайличенко Е.И.



Мишко А.И.



Нежовский Л.В.



Нерубайло Б.В.



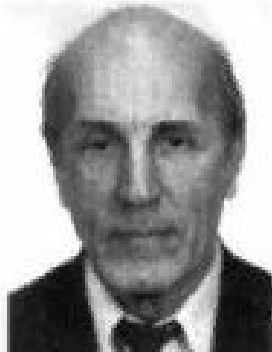
Олейшников И.И.



Орлицкий Б.А.



Панов А.С.



Перышков Л.Н.



Петров А.Ф.



Подлузников Ю.И.



Поспеловский Н.Н.



Позков М.Ф.



Позов Е.Б.



Пузанов В.И.



Пустогаров А.В.



Радвицкая Е.М.



Рымановский Г.А.



Рыков В.А.



Семенов И.М.



Семьячов Л.И.



Степанов В.Н.



Столяров В.Н.



Трахтенберг Л.И.



Туренко Я.Н.



Усанов Н.В.



Федук Н.Н.



Фрайтсур Р.Г.



Фузке В.Ф.



Шибатов А.В.



Ширяев Л.К.



Штрашнина Р.Б.



Шумкин Л.А.



Журавлев А.И.



Ясубов В.Я.

АЛЬТОВСКИЙ Рэм Михайлович — 1962–1990 гг.; д.т.н.,
начальник лаборатории.

АНДРИЕВСКИЙ Ростислав Александрович — 1963–
1967 гг.; д.т.н., профессор, начальник лаборатории,
медаль «За трудовое отличие».

БАБАД-ЗАХРЯПИН Александр Александрович — 1962–
1992 гг.; д.т.н., профессор, начальник лаборатории.

БАБАЯНЦ Геннадий Иванович — 1958 г., к.т.н., началь-
ник лаборатории, орден «Знак почета», медаль «За тру-
довое отличие», лауреат Государственной премии РФ.

БАРАНОВ Вячеслав Иванович — на ОЗ — 1956–1991 гг..
В 1960–1969 гг. — зам. начальника, начальник цеха.

БЕЛОУСЕНКО Александр Павлович — 1958–2003 гг.,
к.т.н., начальник отдела, заслуженный технолог Рос-
сии, медаль «За трудовое отличие».

БЕРТИНА Лидия Эрнестовна — 1958–1991 гг., к.т.н.,
начальник лаборатории, медаль «За трудовую
доблесть».

БОЛОТНИКОВА Лидия Сафроновна — 1962–2002 гг.,
начальник ОТК, медаль «За трудовую доблесть».

ВАСИЛЬЕВА Анна Алексеевна — 1947–1983 гг., началь-
ник планового отдела.

ВЛАСОВ Константин Петрович — 1965–1993 гг., д.т.н.,
профессор, начальник лаборатории.

ГЕРТ Леонид Михайлович — 1963–1993 гг., д.т.н., в.и.с.

ГОЛИКОВ Леонид Иванович — на ОЗ — 1947–1982 гг..
В 1960–1969 гг. — начальник электроцеха.

ГОРНЫЙ Дмитрий Сергеевич — 1963–1994 гг., к.т.н.,
начальник лаборатории, лауреат премии СМ СССР.

- ГУДОВИЧ Петр Александрович – 1957–1988 гг., к.т.н.,
ученый секретарь ИТС и Ученого Совета.
- ДМИТРИЕВА Антонина Сергеевна – 1946–1987 гг.,
начальник ЦЗЛ, медаль «За трудовое отличие».
- ЕРШОВ Игорь Алексеевич – на предприятии с 1956 г.
В 1964–1967 гг. – главный энергетик, и.о. директора
экспедиции (отдел 80 НИИТВЭЛ). С 1967 по 1971 гг.
помощник директора ПНИТИ по кадрам.
- ЕСКЕВИЧ Виктор Федорович – 1948–1965 гг., началь-
ник лаборатории, орден «Знак почета».
- ЖДАНОВ Владимир Михайлович – 1966–1975 гг., д.ф.-
м.н., с.н.с.
- ЗАХАРОВ Арвид Михайлович – 1964–1973 гг., главный
инженер.
- ЗОЛОТУХА Юрий Савельевич – 1963–1976 гг., к.т.н.,
начальник лаборатории.
- ЗУБАРЕВ Павел Владимирович – 1965–2001 гг., д.т.н.,
профессор, начальник лаборатории, лауреат премии
СМ СССР.
- ИГНАТЬЕВ Борис Григорьевич – 1955–1978 гг., к.т.н.,
начальник отдела, заслуженный изобретатель РСФСР.
Два ордена Трудового Красного Знамени, орден «Знак
Почета».
- ИЖВАНОВ Лев Алексеевич – 1964–2001 гг., к.т.н.,
начальник отдела, два ордена Отечественной войны
II степени, ордена Ленина, Трудового Красного Зна-
мени, «Знак Почета». Заслуженный изобретатель
РСФСР, лауреат Государственной премии СССР.
- КАЗАКОВ Анатолий Михайлович – 1962 г., начальник
отдела, орден «Знак Почета».

- КАЗИМИРОВ Юрий Игнатьевич — на ОЗ — 1956—1987 гг. В 1962—1969 гг. — начальник отделения, зам. нач. цеха. Орден «Знак Почета».
- КАРЕТНИКОВ Игорь Александрович — 1964 г., к.т.н., начальник лаборатории, лауреат Государственной премии СССР.
- КАРНОВ Александр Павлович — на ОЗ — 1953—1977 гг. В 1960—1969 гг. — зам. нач. цеха.
- КИСЕЛЕВ Алексей Александрович — 1962—1969 гг., к.т.н., первый заместитель директора, лауреат Государственной премии СССР, орден Ленина.
- КОЛТУНОВ Виктор Сергеевич — на ОЗ — 1956—1988 гг. В 1963—1979 гг. — начальник производственно-технического отдела, орден Трудового Красного Знамени.
- КОНДРАШОВ Анатолий Васильевич — 1963—1992 гг., к.т.н., начальник лаборатории.
- КОРНИЛОВ Иван Иванович — 1949—1984 гг., к.т.н., начальник лаборатории, орден Трудового Красного Знамени.
- КОРОЛЕВ Юрий Михайлович — 1961—1976 гг., д.т.н., начальник лаборатории.
- КРАСНОЩЕКОВ Юрий Александрович — на предприятии с 1958—2002 гг., к.т.н., в 1964—1974 гг. начальник лаборатории.
- КУДРЯВЦЕВ Юрий Леонидович — 1956—1993 гг., к.т.н., начальник лаборатории, орден Трудового Красного Знамени.
- КУЗНЕЦОВ Юрий Никитович — 1957—1977 гг., к.т.н., с.н.с.
- ЛАНИН Анатолий Георгиевич — 1962 г., д.т.н., профессор, начальник лаборатории, лауреат премии Совета Министров СССР, заслуженный деятель науки РФ.

ЛЕОПОВ Владимир Федорович – 1959–1995 гг., к.т.н., с.н.с.

ЛЮТИКОВ Роберт Алексеевич – 1963 г., к.т.н., начальник лаборатории, орден «Знак Почета».

ЛЬВОВСКИЙ Давид Самойлович – на ОЗ – 1948–1974 гг., в 1962–1969 гг. начальник цеха, к.т.н., орден Трудового Красного Знамени.

МИРОШКИН Леонид Владимирович – 1965 г., начальник отдела.

МИТРОФАНОВ Виктор Иванович – 1958 г., начальник группы.

МИХАЙЛИЧЕНКО Евгений Игнатьевич – 1958–1972 гг., к.т.н., с.н.с.

МЫШКО Антон Петрович – 1962–1969 гг., зам. директора Института.

НЕЖЕВЕНКО Лев Борисович – 1950–1989 гг., д.т.н., профессор, начальник цеха, начальник лаборатории. Заслуженный изобретатель РСФСР, орден «Знак Почета», медаль «За трудовую доблесть».

НЕРУБАЙЛО Борис Васильевич – 1966–1980 гг., д.т.н., профессор, начальник лаборатории.

ОЛЕЙНИКОВ Петр Петрович – 1959 г., д.т.н., профессор, начальник отдела, орден «Знак Почета».

ОПЛЕСНИН Борис Александрович – 1957–1994 гг., к.т.н., начальник лаборатории.

ПАНОВ Анатолий Сергеевич – 1963–2001 гг., д.т.н., профессор, начальник лаборатории.

ПЕРМЯКОВ Лев Николаевич – 1964–2002 гг., д.т.н., начальник отдела, орден «Знак Почета».

ПЕТРОВ Арсений Феодосьевич – 1959–1983 гг., директор ОЗ, заместитель директора Института, дирек-

тор ОЗ НИО «Луч», орден Ленина, орден Трудового Красного Знамени, орден Октябрьской революции, Лауреат Государственной премии СССР.

ПОДЛАДЧИКОВ Юрий Николаевич — 1966–1992 гг., д.т.н., профессор, зам. директора института, орден Трудового Красного Знамени, медаль «За трудовое отличие».

ПОЛТОРАЦКИЙ Николай Иванович — 1952–1977 гг., к.т.н., начальник отдела, орден Трудового Красного Знамени, медаль «За трудовую доблесть».

ПОПКОВ Михаил Филиппович — на предприятии с 1946–1983 гг. — главный энергетик, Орден Трудового Красного Знамени.

ПОПОВ Евгений Борисович — 1962 г., к.ф.м.н., начальник лаборатории.

ПУПЬНИН Виктор Николаевич — 1964–1985 гг., начальник отдела, орден «Знак Почета», орден Трудового Красного Знамени.

ПУСТОГАРОВ Александр Васильевич — 1966 г., д.т.н., профессор, г.н.с., лауреат Государственной премии СССР.

РАКИТСКАЯ Елена Михайловна — 1965 г., к.т.н., в.н.с.

РЫМАШЕВСКИЙ Георгий Александрович — 1964–1987 гг., д. т. н., профессор, начальник отдела, орден «Знак Почета», лауреат Государственной премии СССР.

РЯБОВ Василий Андреевич — на предприятии с 1947–1983 гг. В 1960–1969 гг. — главный механик.

СЕМЕНОВ Игорь Михайлович — 1963–1998 гг., начальник лаборатории.

СЕМЕНЫЧЕВ Леонид Николаевич – 1965–1990 гг., начальник отдела, орден «Знак Почета», медаль «За трудовую доблесть».

СТЕПАНОВ Всеволод Николаевич на предприятии с 1946–1985 г. В 1960–1969 гг. начальник цеха. Лауреат Государственной Премии СССР. Орден «Знак Почета».

СТОЛЯРОВ Владимир Иванович – 1958–1998 гг., к.т.н., начальник лаборатории.

ТРАХТЕНБЕРГ Лев Исаакович – 1956–1975 гг., к.т.н., начальник лаборатории, заслуженный изобретатель РСФСР, медаль «За трудовую доблесть».

ТУРЕНКО Яков Никитович – 1948–1968 гг., главный инженер.

УСАНОВ Николай Владимирович – 1946–1986 гг., зам. директора по капитальному строительству, орден «Знак Почета».

ФЕДИК Иван Иванович – 1962 г., научный руководитель Института, генеральный директор НИИ НПО «Луч» в 1989–2008 гг., д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН, орден Трудового Красного Знамени, орден «Знак Почета», заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат Государственной премии СССР.

ФРАЙШТУТ Ревмир Георгиевич к.т.н., на предприятии с 1961–1996 гг., директор ОЗ «Луч». В 1964–1970 гг. – начальник цеха, лауреат Государственной Премии СССР.

ФУНКЕ Владимир Федорович – 1963–1989 гг., к.т.н., начальник лаборатории.

ШИБАНОВ Александр Васильевич – 1960–1970 гг., начальник лаборатории.

ШИРЯЕВ Дмитрий Козьмич — 1962–1970 гг., к.т.н.,
начальник отдела, медаль «За трудовую доблесть».

ШТРАПЕНИНА Раиса Борисовна — 1949 г., начальник
группы, заслуженный изобретатель ГКАЭ.

ШУМКИН Лев Антонович — 1963–1973 гг., начальник
лаборатории.

ЭПШТЕЙН Александр Лазаревич — 1946–1975 гг., к.т.н.,
начальник отдела, два ордена Трудового Красного
Знамени, орден «Знак Почета».

ЯКУБОВ Владимир Яковлевич — 1963–2002 гг., к.т.н.,
начальник лаборатории.

*Примечание: после фамилии, имени и отчества указаны годы
начала и окончания работы в Институте, уче-
ная степень, звание, последняя должность и
правительственные награды за труд.*

МОЛОДЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ИНСТИТУТА 1960—1968 гг.

Путевку в науку им дал Институт
и его первый директор
М.В. Якутович



Абрамов А.А.



Алейников Н.Н.



Баринчен А.А.



Ботулин Е.Н.



Бурцев В.М.



Власов Н.М.



Вохорев В.Г.



Гаврилин С.С.



Галиев С.С.



Гонтарь А.С.



Граблев Ю.В.



Гудович А.П.

ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР



Дарган И.Д.



Дементьев Л.Н.



Денисов В.Н.



Дродов Б.Г.



Егоров В.С.



Емельянов А.Б.



Ермисев В.С.



Ермаков В.Г.



Ермаченко В.П.



Зарязжин В.Н.



Зейнеп В.А.



Низванов О.Л.



Исаев В.П.



Князев В.Н.



Колдесников Б.Н.



Колдесов В.С.



Косачев Л.С.



Козсах В.Г.



Козухин В.В.



Куличенов Г.Д.



Кухаренко Ф.М.



Лазуткин О.Н.



Лысенко Е.К.



Маскаев А.С.



Медведев В.Н.



Мельнико Ю.П.



Митрохин В.А.



Михайличенко Л.Н.



Мокуль Н.Н.



Никольшин В.С.



Налов Н.А.



Пампура В.В.

ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР



Наршин Н.Я.



Пенекин Г.И.



Прасолов В.И.



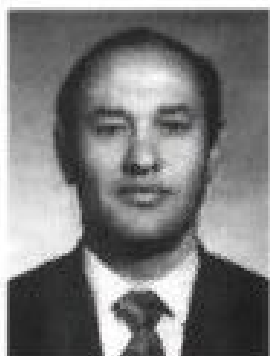
Пшеничный И.В.



Рыбчиков А.В.



Савватимова Н.Б.



Савин В.И.



Семухов А.Д.



Соловей А.Н.



Соловьев Л.Н.



Спивак Н.Н.



Стрелина Н.В.



Сугаев К.С.



Таубин М.Л.



Тыщенко М.Ф.



Турчин В.Н.



Уразбаев М.Н.



Урбанович И.Н.



Ушаков Б.Ф.



Федоров Э.М.



Финетский Е.В.



Хромов Ю.Ф.



Хромоножкин В.В.



Хромалев В.Н.



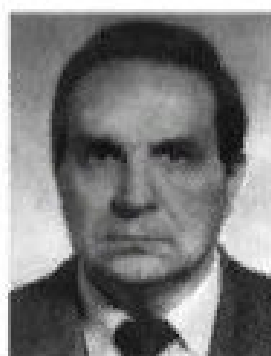
Цетков В.А.



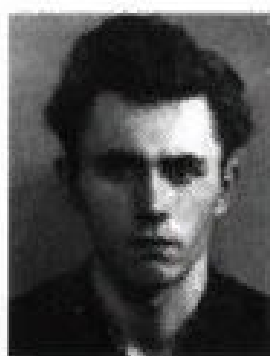
Черников А.С.



Чернышов Г.И.



Шмаков В.А.



Шведев А.Г.



Шокина З.А.



Янчур В.П.



Ястребков А.А.

- АБРАМОВ Александр Анатольевич – ВГУ – 1963 г.;
1963–1973 гг., к.т.н., с.н.с.
- АЛЕЙНИКОВ Иван Николаевич – МИФИ – 1965 г.;
1966–1994 гг., к.т.н., с.н.с.
- БАРЯНЦЕВ Александр Александрович – МХТИ – 1963 г.;
1963–1983 гг., к.т.н., с.н.с.
- БОТУЛИН Евгений Николаевич – МВТУ – 1965 г.;
1965–1997 гг., начальник ОТК.
- БУРЦЕВ Валерий Михайлович – МИЦМиЗ – 1960 г.;
1964–1974 гг., к.т.н., ст. инженер.
- ВЛАСОВ Николай Михайлович – ВГУ – 1963 г.; д.т.н.,
начальник лаборатории.
- ВЯХОРЕВ Виктор Григорьевич – МЭИ – 1963 г.; 1963–
1996 гг., к.т.н., с.н.с.
- ГАВРИЛИН Сергей Сергеевич – МВТУ – 1966 г.; 1966 г.,
к.т.н., начальник лаборатории.
- ГАЛАЕВ Станислав Степанович – МАИ – 1964 г.; 1963–
1999 гг., начальник лаборатории.
- ГОНТАРЬ Александр Степанович – МВТУ – 1965 г.;
1965 г., д.т.н., начальник отдела.
- ГРАБЛЕВ Юрий Васильевич – РРТИ – 1964 г.; 1965–
1985 гг., начальник лабораторий.
- ГУДОВИЧ Анатолий Петрович – МИЦМиЗ – 1961 г.;
1964 – 1991 гг., к.т.н., с.н.с.
- ДАРАГАН Иван Данилович – МВТУ – 1966 г.; 1965 г.,
к.т.н., начальник лаборатории, медаль «За трудовую
доблесть».
- ДЕМЕНТЬЕВ Лев Николаевич – МИФИ – 1965 г.; 1964–
2001 гг., к.т.н., начальник лабораторий, лауреат пре-
мии Совета Министров СССР.

- ДЕНИСКИН Валентин Петрович – МЭИ – 1963 г., 1962 г., к.т.н., заместитель генерального директора Института, директор отделения, заслуженный изобретатель РФ, лауреат премии Совета Министров РФ.
- ДРОЗДОВ Борис Григорьевич – МАТИ – 1962 г.; 1962–1998 гг., к.т.н., с.н.с., медаль «За трудовое отличие».
- ЕГОРОВ Владимир Сергеевич – МИФИ – 1964 г.; 1964–2007 гг., к.ф.м.н., начальник лаборатории.
- ЕМЕЛЬЯНОВ Александр Борисович – ИПИ – 1962 г.; 1963–1986 гг., к.т.н., с.н.с.
- ЕРЕМЕЕВ Владимир Сергеевич – МИФИ – 1961 г.; 1961–1985 гг., д.т.н., с.н.с.
- ЕРМАКОВ Валентин Гаврилович – МВТУ – 1965 г.; 1965–1998 гг., к.т.н., с.н.с.
- ЕРМАЧЕНКО Владимир Павлович – ЛЭТИ – 1963 г.; 1962 г., начальник лаборатории.
- ЗАГРЯЗКИН Валерий Николаевич – МИФИ – 1962 г.; 1962–1994 гг., д.т.н., начальник лаборатории.
- ЗАЙЦЕВ Владимир Алексеевич – МХТИ – 1964 г.; 1964 г., д.т.н., зам. директора отделения.
- ИЖВАНОВ Олег Львович – МИСиС – 1963 г.; 1964 г., к.т.н., начальник лаборатории.
- ИСАКОВ Виктор Павлович – ЛПИ – 1964 г.; 1963 г., д.т.н., начальник лаборатории, лауреат Госпремии РФ.
- КНЯЗЕВ Вячеслав Иванович – МИФИ – 1965 г.; 1965 г., к.т.н., с.н.с.
- КОЛЕСНИКОВ Борис Петрович – ЛТИ – 1963 г.; 1964 г., к.х.н., с.н.с.
- КОЛЕСОВ Валентин Серафимович – ВГУ – 1963 г.; 1963–2003 гг., д.т.н., профессор, начальник отдела.

- КОСАЧЕВ Леонид Сергеевич – МИСиС – 1964 г.; 1965–1984 гг., к.т.н., начальник группы, орден «Знак Почета».
- КОССЫХ Владислав Георгиевич – ЛПИ – 1960 г.; 1960 г., к.х.н., зам. начальника отделения.
- КОСУХИН Владимир Васильевич – МИСиС – 1963 г.; 1963 г., к.т.н., начальник лаборатории.
- КУЗНЕЦОВ Геннадий Дмитриевич – МИСиС – 1963 г.; 1963–1970 гг., к.т.н., с.н.с.
- КУХАРЕНКО Григорий Михайлович – МЭИ – 1960 г.; 1960–1992 гг., начальник лаборатории.
- ЛАЗУТКИН Олег Николаевич – РПИ – 1964 г.; 1964 г., к.т.н., с.н.с.
- ЛЫСЕНКО Евгений Константинович – ТПИ – 1964 г., 1965 г., к.т.н., в.н.с.
- МАСКАЕВ Анатолий Сергеевич – МХТИ – 1963 г.; 1964–2006 гг., к.х.н., начальник лаборатории.
- МЕДЕНЦЕВ Валентин Павлович – МГУ, 1959 г., 1963–1964 гг., к.т.н., с.н.с.
- МЕЛЕШКО Юрий Петрович – МАИ, 1960 г., 1963 г., к.т.н., с.н.с.
- МИТРОХИН Валерия Алексеевич – МИСиС, 1965 г., 1967–1978 гг., к.т.н., с.н.с.
- МИХАЙЛИЧЕНКО Леонид Игнатьевич – МХТИ, 1964 г., 1964–2006 гг., к.х.н., начальник лаборатории.
- МОЗУЛЬ Иван Иванович – МИФИ – 1965 г.; 1966–2000 гг., к.т.н., с.н.с.
- НИКУЛЬШИН Виктор Сергеевич – РРТИ – 1964 г.; 1965 г., к.т.н., с.н.с.
- НИЛОВ Николай Андреевич – ХГУ – 1966 г.; 1966 г., к.т.н., пом. директора отделения.

ПАМПУРА Владимир Борисович – ХГУ – 1964 г.; 1965 г.,
начальник цеха.

ПАРШИН Николай Яковлевич – ВГУ – 1963 г.; 1963 г.,
к.т.н., начальник отдела.

ПЕПЕКИН Геннадий Иванович – МИСиС – 1960 г.;
1964–2000 гг., к.т.н., начальник лаборатории, лауреат
премии СМ СССР, медаль к ордену «За заслуги перед
Отчеством» II степени.

ПРАСОЛОВ Владимир Иванович – МАИ – 1966 г.;
1965–2001 гг., к.т.н., с.н.с.

ПШЕНИЧНЫЙ Игорь Владимирович – МИСиС – 1961 г.;
1963–1996 гг., к.т.н., с.н.с.

РЫЧАГОВ Александр Васильевич – МХТИ – 1966 г.;
1966–1974 гг., к.т.н., в.м.с.

САВВАТИМОВА Ирина Борисовна – ГПИ – 1966 г.;
1966 г., к.т.н., с.н.с.

САВИН Валерий Иванович – МХТИ – 1963 г.; 1963–
2002 гг., д.т.н., начальник лаборатории.

СЕНЧУКОВ Алексей Дмитриевич – ВГУ – 1963 г.; 1963–
1998 гг., к.т.н., с.н.с.

СОЛОВЕЙ Александр Игоревич – МИСиС 1968 г., 1968 г.,
к.т.н., начальник лаборатории.

СОЛОВЬЕВ Лев Николаевич – МАТИ – 1962 г.; 1962–
1993 гг., к.т.н., начальник лаборатории.

СПИВАК Илья Иосифович – МИСиС – 1963 г.; 1963–
1984 гг., к.т.н., с.н.с.

СТРЕЛИНА Нина Владимировна – МИТХТ – 1965 г.;
1965 г., к.х.н., с.н.с.

СУГАНЕЕВ Юрий Сергеевич – МВТУ – 1963 г.; 1963–
1995 гг., к.т.н., с.н.с.

- ТАУБИН Михаил Львович – МИФИ – 1966 г.; 1966 г., д.т.н., зам. начальника отдела.
- ТИЩЕНКО Марат Федорович – МВТУ – 1965 г.; 1965 г., зам. директора отделения
- ТУРЧИН Валерий Николаевич – МАТИ – 1964 г.; 1964 г., к.т.н., с.н.с.
- УРАЗБАЕВ Марат Ильясович – МИСиС – 1962 г.; 1964–1998 гг., к.т.н., начальник лаборатории.
- УРБАНОВИЧ Иван Николаевич – Львовский политехнический институт – 1960 г.; 1963–1998 гг., начальник лаборатории.
- УШАКОВ Борис Федорович – ВГУ – 1963 г.; 1963–1982 гг., к.т.н., с.н.с.
- ФЕДОРОВ Эдуард Михайлович – ВГУ – 1963 г.; 1963–1993 гг., к.т.н., с.н.с.
- ФИВЕЙСКИЙ Евгений Викторович – МИСиС – 1964 г.; 1964–1996 гг., к.т.н., с.н.с.
- ХРОМОВ Юрий Федотович – МХТИ – 1964 г.; 1964 г., к.т.н.
- ХРОМОНОЖКИН Владимир Васильевич – МГУ – 1961 г.; 1963–1991 гг., к.т.н., с.н.с.
- ХРОМЫЛЕВ Владимир Николаевич – МИМ – 1962 г.; 1963 г., начальник отдела
- ЦВЕТКОВ Валерий Андреевич – МИФИ – 1962 г.; 1962 г., начальник лаборатории.
- ЧЕРНИКОВ Альберт Семенович – МХТИ – 1959 г.; 1959 г., к.т.н., зам. директора Института, орден Трудового Красного Знамени, медаль «За трудовое отличие».

ЧЕРНЫШОВ Герман Николаевич – ТГУ – 1959 г.; 1962–1969 гг., д.ф.м.н., с.н.с.

ШМАКОВ Вячеслав Андреевич – ВГУ – 1963 г.; 1963–1985 гг., к.ф.м.н., с.н.с.

ШМЕЛЕВ Александр Григорьевич – ЛПИ – 1965 г.; 1965–1984 гг., к.т.н., с.н.с.

ШОКИНА Зоя Анатольевна – МХТИ – 1961 г.; 1960 г., к.т.н., с.н.с.

ЯНЧУР Виктор Павлович – МИЦМиЗ – 1960 г.; 1960–1989 гг., к.т.н., с.н.с.

ЯСТРЕБКОВ Анатолий Алексеевич – МИФИ – 1962 г.; 1962 г., к.т.н., начальник лаборатории, лауреат Государственной премии СССР.

Примечание: после фамилии, имени и отчества указаны наименование вуза, год его окончания, годы начала и окончания работы в Институте, полученная ученая степень, последняя занимаемая должность и правительственные награды.

Список сокращений

- ВГУ – Воронежский государственный университет
ГПИ – Горьковский политехнический институт
ИПИ – Иркутский политехнический институт
ЛПИ – Ленинградский политехнический институт
ЛТИ – Ленинградский технологический институт
ЛЭТИ – Ленинградский электротехнический институт
ЛьПИ – Львовский политехнический институт
МАИ – Московский авиационный институт
МАТИ – Московский авиационный технологический институт
МГУ – Московский государственный университет
МВТУ – Московское высшее техническое училище
МИМ – Московский институт машиностроения
МИТХТ – Московский институт тонкой химической технологии
МИФИ – Московский инженерно-физический институт
МХТИ – Московский химико-технологический институт
МИЦМиЗ – Московский институт цветных металлов и золота
МЭИ – Московский энергетический институт
РПИ – Рязанский политехнический институт
РРТИ – Рязанский радиотехнический институт
ТГУ – Томский государственный университет
ТПИ – Тульский политехнический институт
ХГУ – Харьковский государственный университет

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
Э.М. Чиждова. ДОРОГА ДЛИНОЮ В ЖИЗНЬ	9
Н.М. Власов. ИЗ ПРОШЛОГО В НАШЕ ВРЕМЯ	81
СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ М.В. ЯКУТОВИЧА, 1928–1949 гг. ...	100
ВОСПОМИНАНИЯ О М.В. ЯКУТОВИЧЕ	104
ПОСЛЕСЛОВИЕ	157
ВЕДУЩИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ИНСТИТУТА. 1962–1969 гг.	159
МОЛОДЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ИНСТИТУТА. 1960–1968 гг.	171
Список сокращений	182

ПЕРВЫЙ ДИРЕКТОР

Составитель и редактор

Э.М. Чиждова

Компьютерный набор

А.С. Жарков

М.А. Крылова

Л.В. Мякинкова

Верстка и оформление

В.Ф. Болотникова

ISBN 978-5-88149-344-8



9 785881 493448

Подписано в печать 17.02.2009. Формат 60×90/16.
Печать офсетная. Гарнитура «KudrashovC». Объем 11,5 печ. л.
Тираж 500 экз. Заказ № 3374

Отпечатано в ОАО «Типография «Новости»
105005, Москва, ул. Фр. Энгельса, 46