

Мій учитель

С. О. Фірстов

Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, Київ

Про Трефілова, спочатку студента, потім аспіранта, я чув ще школярем від свого батька О. М. Фірстова, що в ті роки був членом Ученої ради металургійного факультету КПІ. За його розповідями, це був дуже обдарований студент, активний, творчий, захоплений. Надзвичайно працездатний. У нашій родині зберігся автореферат кандидатської дисертації Віктора Івановича, з дарчим написом. Перегортаючи його навіть зараз, коли вже відшуміли дискусії щодо природи фазових перетворень при швидких нагріваннях, відчуваєш не тільки той час, але і дуже енергійне, захоплене відношення автора до науки, його віру в невичерпні її можливості та закоханість у свою справу. Дисертація була виконана достроково. А отримані результати склали вагомий внесок у теорію і практику електротермічної обробки.

Гарне володіння експериментом, розробка і створення оригінальних установок для досліджень заклали основу багатьох майбутніх робіт та визначили ту сміливість, з якою Віктор Іванович (як потім його будуть називати близькі співробітники і колеги по роботі) брався за постановку і вирішення надзвичайно важких науково-технічних і організаційних проблем. Розробка унікальної

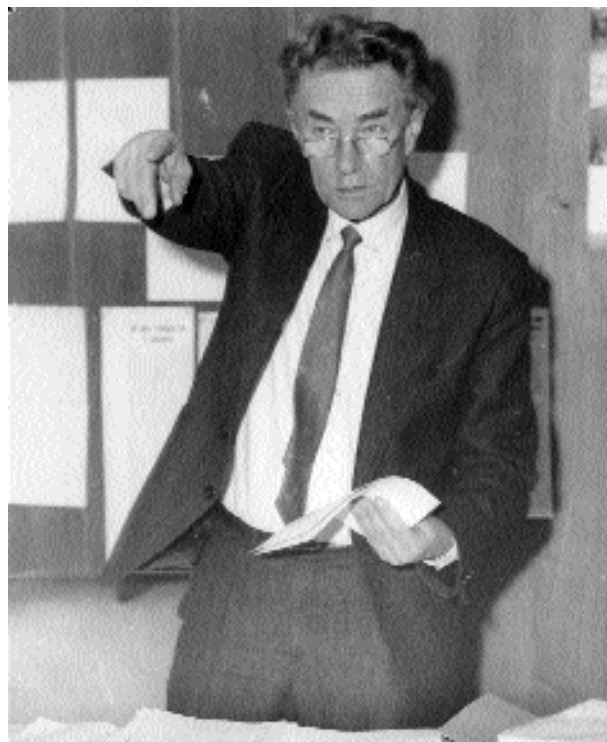
установки для швидкісного рентгенографування дала можливість Трефілову (разом з Мінаковим) здійснити вимір параметрів граток фаз безпосередньо в процесі фазових переходів при швидкісному нагріванні та охолодженні, закрити дискусійне питання про дифузійний чи бездифузійний характер перетворення у вуглецевих сталях та пояснити природу точки "В" Чернова. Згодом, за участі наступного покоління учнів, їм удалось довести наявність проміжної фази при прямому і зворотному $a-g$ -перетворенні. Цей цикл робіт був визнаний гідним премії ім. Д. К. Чернова.

Вікторові Івановичу був притаманний талант учителя, що вмів яскраво і захоплююче розповісти про своє бачення наукової задачі, коректно поставити її, запалити своїм ентузіазмом співробітників. На його перші лекції в КПІ студенти старших курсів (багато хто з яких за віком були навіть старші свого лектора) ходили, як на свято. Завдяки відстеженню і добору кращих студентів Інститут металофізики і, зокрема, відділ Гриднева та Трефілова перетворилися в кузню професійних кадрів. Почасти це пояснюється дійсно творчою атмосферою, що завжди складалася навколо молодого Трефілова, абсолютно

демократичним характером дискусій на його семінарах та лекціях. Звичайно ж, його публічні виступи на семінарах, конференціях, неординарні публікації допомагали талановитим неофітам обирати дорогу у лоно фізики міцності та пластичності. Хоча в області фізики фазових перетворень В. І. зробив вагомий внесок, а згодом провів немало оригінальних досліджень з використанням фазових перетворень для створення високоміцних матеріалів, його захоплювала нова область знань – дислокаційна фізика міцності, атомний механізм руйнування. Слід зазначити, що навіть наприкінці 1950-х років теорія дислокацій значною мірою залишалася красивою схемою, недостатньо підтвердженою експериментально. Багато авторитетних учених, особливо в СРСР, де авторитарний стиль керівництва країною і суспільством накладало відбиток і на науку, не визнавали її.

В ці роки Віктор Іванович вивчає електронну теорію твердого тіла і використовує її для відповіді на ряд кардинальних питань дислокаційної фізики міцності та пластичності, зокрема на питання про природу впливу особливостей електронної будови типу міжатомного зв'язку на опір Пайерлса–Набарро, що визначає рухливість дислокацій. Тоді ж він впритул зайнявся проблемою холодноламкості тугоплавких металів з ОЦК-граткою (хрому, молібдену, вольфраму, ніобію, ванадію) і сплавів на їхній основі, вирішення якої лягло в основу його докторської дисертації, а також кваліфікаційних робіт багатьох його учнів і колег.

Разом з Ю. В. Мільманом (одним з найбільш активних і плідних своїх соратників) В. І. розвинув оригінальну теорію різкої температурної залежності границі плинності, що витримала іспит часом. Ця теорія дозволила ввести цілий ряд параметрів, визначення яких дає можливість чітко розділити різні класи матеріалів за їх схильністю до крихкого руйнування, а також дати дуже важ-



Своїми ідеями, яскравими динамічними виступами Віктор Іванович захоплював людей

ливе, фундаментальне визначення характеристичної температури t^* , що одержала в науковій літературі назву температури Трефілова і Мільмана, поблизу якої відбувається глибока зміна характеру дислокаційних структур, механізму деформації та руйнування. Значну увагу він приділив проблемі співвідношення ковзання-двійникування при пластичній деформації, ролі двійникування в зміцненні та руйнуванні. Методологічно корисним виявився його аналіз аномалій на кривих залежності Холла–Петча при переході від ковзання до двійникування, від інтеркристалітного до транскристалітного руйнування.

Значний прогрес у розвиток фундаментальних уявлень про роль та значення дислокацій для міцності тугоплавких металів (дислокаційні уявлення для цієї області фізики), пов'язаний з отриманням якісно нових даних

про структуру речовини завдяки все зростаючому використанню просвічуючої електронної мікроскопії тонких фольг. У відділі Трефілова були отримані перші знімки дислокаційної структури в деформованому хромі. Вперше була звернена увага на перетворення слабзорозорієнтованої комірчастої структури в розорієнтовану на значні кути (фактично дрібнозернисту) структуру. На цій основі був пояснений (виявлений ще в роботах М. М. Давиденкова) немонотонний вплив ступеня попередньої деформації на температуру холодноламкості. Одночасне дослідження механічних властивостей, механізму деформації і руйнування дало змогу сформулювати дуже надійну феноменологічну теорію впливу різного типу дефектних структур, що виникають при пластичній деформації і термічній обробці, на механізм пластичної деформації і руйнування.

Технологічна база Інституту металофізики дала можливість значною мірою вирішити проблему створення високопластичних сталей хрому в литому стані. Під керівництвом Віктора Івановича були створені основи термомеханічної обробки хрому і його сплавів, виготовлені нові сплави з такою міцністю і пластичністю, яких до сих пір не відтворено більше в жодному науковому колективі світу. Така робота не могла бути не поміченою розроблювачами нової техніки, що використовують тугоплавкі метали і сплави. Ці експерименти за участі всієї трєфіловської команди завершилися розробкою широкою гамою сплавів на основі тугоплавких металів, технологій одержання з них виробів і напівфабрикатів. Згодом внесок Віктора Івановича у розвиток цієї проблематики буде визнаний гідним Планзеевської медалі та премії Рад Міністрів СРСР.

Наукова й організаційна діяльність В. І. Трефілова, його неординарність, енергія й активність привертала до нього увагу як керівництва Академії наук, так і директора



Історичний для Академії момент: директор ПІМ АН УРСР академік І. М. Францевич передає свої повноваження молодому директору В. І. Трефілову

Інституту проблем матеріалознавства академіка І. М. Францевича, що став усерйоз розглядати Віктора Івановича як свого спадкоємця на посаді директора ПІМ АН УРСР. Перехід В. І. в ПІМ відбувся в 1973 р. З ним перейшов практично у повному складі відділ фізики міцності і пластичності Інституту металофізики.

Перехід мав ряд позитивних наслідків. Для нового відділу він означав розширення творчих контактів із вченими і технологами в близькій, але дещо специфічній області. У порівнянні з більш теоретичним Інститутом металофізики в ПІМ надзвичайно сильною була саме прикладна сторона досліджень.

Незважаючи на постійне відволікання на організаційну роботу (після обрання в 1973 р. дійсним членом АН УРСР, а потім її віце-президентом) В. І. знаходить сили для проведення великого циклу досліджень за

власною науковою тематикою. Так, ним були розкриті нові риси механізмів руйнування на атомному рівні, з'ясована фізична природа в'язкого руйнування, процесів розшарування при руйнуванні, тріщиностійкості для різних мікромеханізмів руйнування. Було досліджено природу формування природних композитів на базі евтектичних сплавів тугоплавких металів з карбідним і нітридним зміцненнями, показана перспективність їхнього використання для розробки нових жароміцних матеріалів. Розвинені на новому рівні уявлення про стадійність та ефективність деформаційного зміцнення, розроблені нові підходи до керування структурою і властивостями вуглецевих і економно-легованих сталей, створені нові сталі і запропоновані ефективні підходи до створення нового покоління булатних сталей. Разом з практиками І. Д. Радомисельським та О. К. Гайдученко Віктор Іванович розробив основи нового процесу одержання високоякісних порошків заліза – так званий "флокс-процес".

До роботи в інституті були залучені такі вчені, як В. І. Архаров – основоположник навчання про міжкристалічну внутрішню адсорбцію, ініціатор робіт з введення малих добавок кальцію в сталь при її виплавці, а також Л. О. Позняк – фахівець в області інструментальних сталей. За ініціативи Віктора Івановича ними та їхніми співробітниками були доведені до найширшого практичного використання технологія мікролегування сталей з використанням порошкового дроту, що містить заздалегідь введені легуючі елементи. Останнім часом ця робота була удостоєна Державної премії України. Незмінною увагою і підтримкою Віктора Івановича користувалися роботи співробітників Чернівецького і Львівського підрозділів ІПМ.

З ім'ям В. І. Трефілова пов'язані роботи зі створення радіаційно-стійких матеріалів на базі ОЦК-металів, зокрема хрому, а також дисперснозміцнених сталей. Ним були ви-

рішені важкі проблеми по з'ясуванню природи механізмів деформації і руйнування широкої групи ковалентних кристалів із ґраткою алмазу. Наразі у світовій літературі широко цитується ефект перетворення кремнію і германію під індентером при випробуванні на твердість у металеву фазу, виявлений В. І. Трефіловим (разом з Ю. В. Мільманом та І. В. Гридневою) більше 25 років тому. З великим інтересом ним розроблялися питання взаємодії ударника і перешкоди, особливо при використанні в ролі перешкоди комбінованої броні за участю шарів з високоміцної кераміки. Його увагу привертала задача одержання незвичайних властивостей або їхні сполучення, що вимагають створення екстремальних структурних станів.

"В'язка" кераміка, великі пластичні деформації, гранично деформовані матеріали (у тому числі із обмеженою пластичністю такі, як хром і берилій), матеріали з високою питомою міцністю, пористі матеріали з міцністю, що не поступаються компактним матеріалам (нанопористі матеріали), гідриди з вмістом водню вище стехіометричного, алмази вибухового синтезу і вибухове компактування алмазу та алмазоподібних речовин, акумулятори і конденсатори на основі інтеркальованих кристалів надзвичайно високої ємності, нові класи композитів на базі жароміцних евтектичних сплавів титану, поліматричні композити, композити з використанням базальтових волокон, квазікристали, матеріали для авіації, космічних апаратів і сучасних дизелів, броні, високоефективні інструментальні матеріали – ось далеко неповний перелік наукових інтересів В. І. Трефілова.

Він був лідером і засновником власної наукової школи. Доповісти в школі Трефілова дисертацію, мати опонентом чи його самого, чи кого-небудь з його учнів або мати ІПМ як опонуючу організацію вважалося справою честі багатьох здобувачів – нині видатних учених.



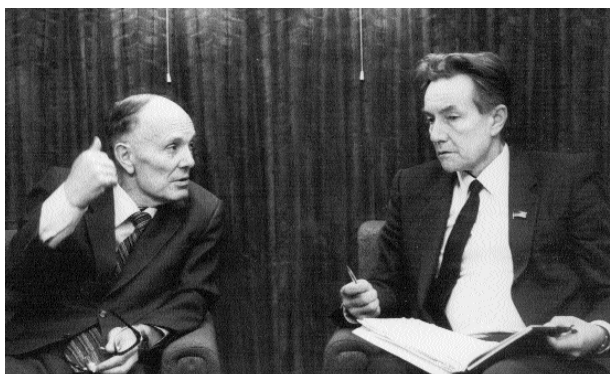
Віктор Іванович з майбутнім членом-кореспондентом НАН України С. О. Фірстовим обговорює результати електронномікроскопічних досліджень

Віктор Іванович був допитливою людиною, прихильником усього нового, незвичайного. Любив технічні новинки як в автомобільній справі (бо був гарним водієм і добре знався на автомобільних неполадках), так і в інших аспектах людської діяльності. Наприклад, полюбляв усякі технічні побутові рішення, портативні магнітофони, мініатюрні телевізори, радіоприймачі, фотоапарати. Він сам вів домашній фотоальбом, даючи під фотографіями симпатичні підписи.

Але головною його любов'ю був персональний комп'ютер. (Під час візиту М. С. Горбачова в наш Інститут В. І. унікав прохань, намагався говорити про проблеми науки в цілому, але від подарунка комп'ютера відмовитися не зміг). Він надзвичайно активно освоював цю нову справу, даючи навіть більш молодим, як говорять, 100 очків наперед. У поїздках він часто возив з собою нехай і досить громіздкий ще тоді переносний комп'ютер і особисто проводив, як тепер модно говорити, комп'ютерну презентацію.

Формат цієї публікації не дозволяє повністю описати його науково-організаційну діяльність. Відзначимо лише, що він був незвичайним віце-президентом АН України, робочий день якого продовжувався майже до 10–11 годин вечора в Президії після повного завантаження протягом дня в ІПМ. Звичайно ж, Віктор Іванович був активним учасником і провідником апробації нових форм організації науки і виробництва. Він був одним з перших директорів міжгалузевих науково-технічних комплексів – МНТК "Порошкова металургія", керівником Наукової ради ДКНТ СРСР по порошковій металургії, керівником міжнародної програми КПНТП РЕВ по нових матеріалах, кераміці і порошковій металургії.

Його активна увага була звернена і до більш глобальних економічних, екологічних, енергетичних та інших життєво-важливих проблем країни. Він був одним із творців ідеї ядерно-металургійного комплексу, був керівником творчого колективу вчених, що розро-



В. І. Трефілов пройшов з відзнакою школу Б. Є. Патона



били ідею "газової паузи" – шляху розвитку енергетики, альтернативної атомній. В роки після трагедії на ЧАЕС він очолював "чорнобильську" комісію Академії наук УРСР, робота якої багато в чому сприяла прийняттю непростих рішень по ліквідації наслідків аварії. У збережених документах тієї пори можна побачити, що саме він був відповідальним за підготовку цілого ряду винятково важливих аналітичних і інформаційних матеріалів, прогнозних записок для прийняття найвідповідальніших рішень на урядовому рівні.

Багато уваги він приділяв економічним проблемам, зокрема проблемам інвестицій у наукомісткі виробництва, залученню капіталів з-за кордону. Пошук нових форм взаємодії науки і промисловості завжди був у сфері його постійної уваги.

На сучасному дуже непростому для України етапі він був серед тих, хто обґрунтував і підтримував розвиток одного з найважливіших пріоритетів розвитку науки і техніки в Україні – "Нові речовини і матеріали". Він був членом Координаційної ради Кабінету міністрів України з цього пріоритетного напрямку, входив до складу керованої Б. Є. Патонам наукової ради МААН з нових матеріалів, у якій він очолював секцію керамічних матеріалів.

Його активна праця, надзвичайна результативність його починань, уміння працювати з людьми привертала до нього увагу і були оцінені як науковою громадськістю, так і державою.

У 1969 р. він був обраний член-кореспондентом, а в 1974 р. дійсним членом Академії наук УРСР. У 1987 р. був обраний дійсним членом Академії наук СРСР за фахом "Металургія і порошкова металургія". Він – член Інституту металів Англії, Міжнародної академії кераміки, Інституту спікання Югославії, Академії інженерних наук України і Росії. Його розробки визнані гідними премій Д. К. Чернова, Ради міністрів СРСР, імені Є. О. Патона, Державних премій СРСР, України (двічі). Він заслужений діяч науки і техніки України, нагороджений дев'ятьма урядовими нагородами.

В колі його інтересів була і видавнича діяльність. З 1985 р. він – незмінний головний редактор журналу "Порошкова металургія". Він також був заступником головного редактора журналу "Вісник НАНУ", членом редакційних колегій журналів "Металлы", "Материалознавство" (Росія), "Український фізичний журнал" та ін.

Важливою рисою Віктора Івановича було його уміння спілкуватися і працювати з

людьми, що складало основу продуктивної роботи його на посаді директора. Контакти директора з колективом співробітників ніколи не обмежувалися лише службовими відносинами. Віктор Іванович був винятково чуйний до будь-яких прохань, пов'язаних із життєвими труднощами і негодами, від яких ніхто не застрахований. Практично миттєво, відкинувши невідкладні справи, він включався, щоб допомогти колегам і товаришам по службі, що потрапили в лихо. Ця його природна якість дуже по-людськи доповнює усі вище згадані дійсно вагомими здійснення.

При підготовці цієї публікації мимоволі задаєшся питанням – чи було виправданим "відволікання" Віктора Івановича на адмініс-

тративну роботу, науково-організаційну діяльність і, отже, мимовільне послаблення чисто наукового аспекту його діяльності. І так, і ні. "Так" – тому, що він, за образним висловленням Б. Є. Патона, "був директором від Бога". Він любив роботу у всіх її проявах, у тому числі і невдячну. Підготовчу, організаційну. Він нікого не силував і не примушував працювати. Він захоплював роботою. Він міг це зробити, тому що досконало володів методологією наукового пошуку, він і вченим був від Бога. Він умів мислити програмно. По-державному. А "ні" – тому, що власне наука на цьому трохи постраждала. Науковий потенціал Віктора Івановича був величезним і не був використаним до кінця. Хоча як Учений з великої літери він, безумовно, відбувся.