

Війна, яку розв'язала проти України російська федерація, чітко висвітлила, хто у світі є справжнім другом, а хто ворогом нашої країни. Серед перших, безумовно, – і переважна більшість представників української діаспори. Їхня підтримка, причому не лише матеріальна, але й моральна, – дуже важлива для нас. Їхня позиція та голоси впливають на рішення, які приймають уряди тих країн, де вони тепер живуть, і, в кінцевому підсумку, служать справі нашої майбутньої перемоги. Одним із наших співвітчизників, які щиро вболівають за свій народ, є випускник кафедри оптичних приладів приладобудівного факультету КПІ Едуард Тригубов, який нині очолює американську компанію Agema Optics (<https://www.agmaoptics.com>). Компанія ця виробляє найкращі у світі телескопи-рефрактори для астрономів-любителів. Її телескопи мають флюорит-скляні об'єктиви, що забезпечують чітке зображення практично без хроматичних аберацій (через які біля границь елементів зображень з'являються райдужні ореоли). Технічні рішення, що застосовуються в телескопах, захищені кількома патентами США, які належать Едуарду Тригубову і його дружині Світлані, теж випускниці ПБФ.

Кореспондент «КП» зв'язався з Е. Тригубовим і попросив його відповісти на кілька запитань.

– Як ви потрапили на навчання в КПІ?

– Мій шлях на кафедру оптичних приладів КПІ був досить довгим, хоча оптикою я зацікавився ще у шкільні роки. У тринадцятирічному віці я прочитав книгу М.С.Навашіна "Телескоп астронома-любителя" і вирішив виготовити дзеркальний телескоп. Якогось гуртка, де цим можна було б займатися, у Корсуні-Шевченківському, де я жив, не було. Матеріалів і обладнання теж. Старша сестра однокласника, яка працювала на Київському заводі "Арсенал", привезла мені шматок оптичного скла завтовшки 14 мм. Я вирізав з нього круг діаметром 100 мм, обточив, і, керуючись вказівками з названої книги, вишліфував у склі сферичну поверхню. Щоб отримати абразив для шліфовки, подрібнював абразивні круги і розділяв отриманий порошок на фракції. Під час роботи дзеркало було пошкоджене і виготовити повноцінне дзеркало мені вдалося лише на другому курсі інституту після того, як відшліфував не один десяток оптичних поверхонь і набув великого досвіду їх ручного оброблення.

Попри інтерес до оптики, після закінчення школи я за порадою батьків вирішив вступати до Черкаської філії КПІ на спеціальність "Прилади точної механіки". Але іспити склав невдало і через кілька місяців був призваний на строкову військову службу.

Службу проходив у командному пункті протиповітряної оборони Москви – столиці Радянського Союзу. Коли отримував звільнення, ходив по книжкових магазинах і купував книги з оптики. Читав їх під час нічних чергувань. Зокрема, купив новеньку книгу Д.Д.Максутова "Изготовление и исследование астрономической оптики" (друге видання) і читаючи її, остаточно вирішив: буду здобувати спеціальність з оптики.

Після закінчення служби в армії я за компанію з армійським другом успішно склав вступні іспити до Московського вищого технічного училища ім. М.Е.Баумана і поїхав додому. Їхав через Київ, зайшов у Київський політехнічний. Тут мені сподобалося більше, ніж у Москві, а головне – у КПІ була кафедра оптичних приладів! Повернувся до Москви, забрав документи, успішно склав вступні іспити і став студентом кафедри оптичних приладів ПБФ КПІ, завідувачем якої на той час був професор Андрій Островський.

– Як проходило навчання?

– Навчатися мені дуже подобалося, бо опановував, можна сказати, омріяну спеціальність. Оскільки багато чого знав ще до інституту, навчатися було нескладно.

Водночас через те, що був "занадто розумний", досить часто вступав у дискусії з викладачами, ставив їм непрості запитання, намагаючись добре розібратися у складних питаннях предметів. Більшість викладачів були досить знавчими і досвідченими, розуміли, що я не намагаюся підірвати їх авторитет, а запитую про те, що для мене важливо. І сьогодні я з вдячністю згадую таких своїх учителів, як Сергій Трохимович Коваль, Ігор Генріхович Чиж, Борис Павлович Кукарека.

З перших днів, як тільки отримав читацький квиток бібліотеки КПІ, розпочав штудіювати книжки з оптичної технології, яких мені так не вистачало раніше. І нині з теплою згадкою затишні читальні зали бібліотеки, де я інколи просиджував цілими днями. Щоб краще засвоїти практичні навички, на третьому курсі влаштувався на роботу на завод "Аналітприлад". Працював після занять – у другу зміну. Спершу на дільниці напилення, де виготовляв шкали для рефрактометрів-цукрометрів, потім на дільниці полірування. Таким чином я на практиці освоїв усі основні технологічні процеси виготовлення оптичних приладів. З повагою згадую керівника оптичного цеху Анатолія Андрійовича Тупчєнка та його заступника Семена Моїсейовича Спектора, які часто давали мені цінні поради і детально пояснювали прийоми роботи, спеціфичні для кожної технологічної дільниці. Пізніше, коли я створив своє підприємство, вони не раз допомагали нам наносити покриття на оптичні деталі.

На другому курсі я познайомився з прекрасною людиною – талановитим і досвідченим майстром-оптиком із заводу "Арсенал" Володимиром Семеновичем Богородом.

Наша людина в Колорадо



Едуард Тригубов

Він керував оптичним гуртком цього заводу, у якому школярі виготовляли лінзи та дзеркала, а також створювали невеличкі телескопи. Володимир Семенович щедро ділився з усіма досвідом і уміннями. Під його керівництвом я добре оволодів операціями центрування і юстирування дзеркал і виготовив свій перший телескоп системи Максудова.

Таким чином, на момент закінчення КПІ я добре знав теорію і мав гарні практичні навички. Пізніше від свого однокурсника, який виїхав до Німеччини, я дізнався, що приблизно так готували студентів для заводу "Карл Цейс". Навчальний процес у студентів з постійною практикою на базовому підприємстві забезпечує підготовку фахівців високого рівня.

Співпраця з В.С.Богородом та рекомендація керівника диплома С.Т.Ковалю втілилися у моєму дипломному проєкті, темою якого був астрограф – 150-міліметрова камера системи Д.Д.Максутова. Я не тільки розробив проєкт приладу, але й сам виготовив його, а згодом перевіряв його роботу на практиці – фотографував за його допомогою комету. Оптика цього приладу і досі в мене зберігається.

– Що було після закінчення КПІ?

– У 1992 р. я отримав вільний диплом. Це означало, що роботу маю шукати сам. Деякий час я працював в обсерваторії Київського університету, де разом з випускником інженерно-фізичного факультету І.П.Набокою займався модернізацією меридіанного кола. Згодом, наприкінці 90-х, ми з ним реставрували подвійний астрограф Репсольда, виготовлений ще в 1854 році. Об'єктив цього телескопа був пошкоджений, і ми з "нуля" виготовили новий. Об'єктив діаметром 254 мм був досить унікальним: при виготовленні лінз об'єктива я застосував асферичну (несферичну) поверхню. Цей прийом я пізніше використав у наших апохроматичних об'єктивах, що забезпечило високі оптичні характеристики, недосяжні при застосуванні звичайних сферичних поверхонь.



Телескопи компанії Agema Optics

Восени 1992 р. я заснував мале приватне підприємство, де, крім мене, було ще четверо працівників, причому усі – випускники або студенти КПІ. Ми купили на заводах кілька поламаних верстатів, відновили їх і розпочали виготовляти елементи оптичних систем, зокрема лінзи досить великого діаметра (230-250 мм), сферичні і параболічні дзеркала, а також меніскові системи Д.Д. Максудова.

Під час одного міжнародного колоквиуму з телескопобудування, що проходив у Москві, ми познайомилися з одним аматором телескопобудування, який пізніше емігрував до США і допоміг нам отримати перші замовлення на виготовлення оптичних деталей, зокрема параболічного дзеркала діаметром 315 мм. Оскільки замовлення виконали якісно і вчасно, то отримали нові – головним чином на виготовлення астрономічної оптики любительського класу.

Розвивали виробництво, побудували новий інтерферометр для контролю поверхонь, самостійно виготовляли пробне скло, ремонтували та виготовляли нові оптичні верстати. Тоді у пошуку та підготовці приміщення нам дуже посприят наш викладач Борис Павлович Кукарека. Він також допоміг нам терміново оформити та відправити наше перше замовлення.

Ми досить успішно працювали приблизно п'ять років. Можна було б працювати і далі, але нас "дістали" труднощі з оформленням відправки продукції замовникам у США. Крім того, що складно було оформлювати митні документи, необхідно було щоразу брати дозволи на вивезення у кількох інших відомствах.

Тому поступово визріло рішення: замість того, щоб кожного разу оформлювати документи на вивезення продукції, слід один раз оформити вивезення обладнання і переїхати ближче до замовників.

У 1998 р. ми помістили обладнання у два морські контейнери і відправили через Одесу в Новий Орлеан. Я сам поїхав, маючи бізнес-візу, згодом переїхали інші співробітники.

– Як продовжилась ваша діяльність у США?

– Ще до переїзду в нас була організована спільна фірма. Оскільки ми кілька років виготовляли оптику для університетів і мали певну репутацію, то незабаром після переїзду до США отримали замовлення на виготовлення допоміжної оптики для інтерферометра великої роздільної здатності CHARA Array.

Абревіатура CHARA означає Центр астрономії великої кутової роздільної здатності (Center for High Angular Resolution Astronomy). Система CHARA Array належить Університету штату Джорджія і розташована в обсерваторії Маунт-Вільсон, неподалік Лос-Анджелеса. Вона включає шість метрових телескопів, які розташовані на колі діаметром 400 метрів. Відстань між телескопами від 34 до 331 метра. Світлові промені від телескопів оптично поєднуються в інтерферометрі, який працює в ближній інфрачервоній області спектра. CHARA має роздільну здатність інтерферометричних зображень 0,0005 кутової секунди (під таким кутом кульку діаметром один міліметр видно з відстані 412 км). За допомогою цього інструмента астрономи зробили низку відкриттів, зокрема вперше визначили діаметр екзопланети (*dua*, <https://www.mtwilson.edu/chara>).

Усю оптику, яка використовується в цій інтерференційній системі для поєднання променів шести метрових телескопів, мала поставити наша фірма. Деяку частину оптики ми замовили на одному з підприємств (бо не мали верстатів великого розміру), а всю допоміжну оптику власне самого інтерферометра виготовили повністю самостійно.

Після цього ми виготовляли елементи оптичних систем на замовлення університетів, а також на продаж – любительські телескопи. У 1998–2011 рр. створили приблизно 1000 комплектів оптики, у тому числі об'єктиви з флюориту і кристалів.

У 2012 році я полишив стару компанію, і ми з дружиною вирішили заснувати власну, бо мали кілька цікавих розробок та ідей з нашої тематики. Ми оформили патент на новий лінзовий об'єктив та покращили технологію асферизації. На основі цього патенту та інших наших розробок ми виготовляємо об'єктиви, які кращі, наприклад, ніж об'єктиви відомої фірми "Карл Цейс" (яка, на жаль, на даний момент припинила випуск астрономічної продукції цього класу). Брало участь у розробках і проєктах інших компаній та університетів, отримали ще кілька патентів. Зараз їх уже більше десяти.

Часто приїжджаю в Україну. Збираюся організувати виготовлення оптики в Україні, але у 2014 р. з відомих причин роботу довелося припинити.

Коли буваю в Києві, заходжу до КПІ, на свою кафедру, зустрічаюся із членами Київського астроклубу. Активно спілкуюся з ними на Інтернет-форумі. Займаюся дослідженнями з історії оптики, працюю над біографією видатного оптика Д.Д.Максутова, який починав свій науковий шлях в Одесі.

– Яке враження у вас залишилось від навчання в КПІ?

– Ми з дружиною часто згадуємо наше навчання в КПІ, наших викладачів та однокурсників – це були чудові часи. Після навчання нам довелося відвідувати багато навчальних закладів у різних країнах, і можемо сказати, що навчальний комплекс нашого університету досить непоганий, а за розмірами, мабуть, один із найбільших. А його історична частина з відновленим музеєм, який нам пощастило відвідати, – справжня перлина серед багатьох вишів. За час нашого навчання ми отримали добрий багаж знань, що дозволив нам самостійно опанувати досить складне оптичне виробництво і досягти непоганих результатів у професійній кар'єрі, незважаючи на непрості часи.

– Що б ви порадили нинішнім студентам КПІ?

– Кажуть, інженерами не народжуються, ними стають... І для того, щоб чогось досягти, слід любити техніку, цікавитися своєю майбутньою справою, постійно ознайомлюватися з новими досягненнями у своїй сфері, і лише тоді навчання у вищому технічному закладі матиме справжній сенс. Якщо ви не відчуваєте серйозного зацікавлення своєю майбутньою спеціальністю, не гайте часу...

А тим, хто дійсно визначився, хоча побажати цікавого навчання та легких іспитів! Не вірте байкам, що ми живемо у постіндустріальну епоху. Справжні інженери будуть потрібні завжди і завжди знайдуть собі достойну і цікаву роботу. А особливо – у повоєнний період. Нехай вам щастить, майбутні інженери!

Спілкувався В. Миколаєнко