



## ЮВІЛЕЇ ТА ДАТИ

### Василь Шевера – перший дослідник з атомної та лазерної фізики в УЖДУ

Василь Степанович Шевера прожив прекрасне за змістом хоч і нелегке життя (1932-2002). Він був студентом першого прийому на фізико-математичному факультеті (відділення фізики - 1950 р.), першим учнем славнозвісного професора Записочного І.П. – засновника всесвітньо відомої фізичної школи в Ужгороді, першим розробником методики досліджень в галузі фізики електронно-атомних зіткнень та лазерної фізики на Закарпатті, виділявся серед інших у багатогранній громадській та суспільно-корисній роботі.

Початкову освіту здобув Шевера В.С. в рідному селі Королеві, розташованому на березі чарівної швидкоплинної ріки Тиси. Батьки за неабиякі здібності віддали Василя у неповні 11 років (1943 р.) на навчання у Хустську гімназію – в один з провідних на той час навчальних закладів на Закарпатті. Це були важкі воєнні роки, коли студенти гімназії та їх професори були ще під враженнями історичних довоєнних подій боротьби за національну незалежність Карпатської України. Що правда, завершив навчання Шевера В.С. в залізничній середній школі у Королеві (1950 р.). Він не пішов по стопах батька (машиніста паровозів, а згодом – тепловозів), а одразу після школи став студентом-фізиком УЖДУ. Вже на молодших курсах виділявся серед товаришів своєю активністю – добре вчився, не цурався громадської роботи. Але найбільше була йому до вподоби науково-дослідна робота. Він виконав дипломну роботу, наслідком якої стала перша наукова публікація по визначенню

йоду в розчинах спектроскопічним методом (1957 р.). Такі дослідження були актуальними в зв'язку з поширеним захворюванням на зоб, особливо серед населення гірських районів Закарпаття. Його науковим керівником був молодий, без наукового ступеня викладач Степан Максимович Кишко, який почав здобувати вищу освіту в Будапешті і завершив її у Львові в 1944-1945 роках відразу після звільнення Закарпаття. В зв'язку з відсутністю належного фінансування та відповідної матеріально-технічної бази спектроскопічні дослідження не знайшли свого розвитку. Проте обоє дослідників – Кишко С.М. та Шевера В.С. потрапили в поле зору молодого, але уже кандидата фіз.-мат. наук Записочного І.П., який приїхав на роботу в УЖДУ в 1954 році. Іван Прохорович володів винятковим хистом підбору талановитої молоді для розгортання досліджень з фізики зіткнень електронів з атомами і молекулами. Як наслідок – Кишко С.М. став здобувачем і захистив кандидатську дисертацію у 1959 році по дослідженню процесів збудження електронами найпростіших двоатомних молекул (окис вуглецю та азоту). Працював не тільки викладачем, доцентом, завідувачем кафедри загальної фізики і деканом загальнотехнічного факультету, але й більше півтора десятка років очолював всю наукову роботу університету на посаді проректора. А Василь Степанович після закінчення університету був залишений в УЖДУ на посаді старшого лаборанта (у ті часи було почесно працювати в університеті на будь-якій посаді) і почав освоювати ази

виготовлення електронних гармат та систем реєстрації слабких світлових потоків, використовуючи таку новинку техніки експерименту, як фотоелектронний помножувач. У 1957 році він стає першим викладачем з поміж випускників УжДУ на новоствореній кафедрі оптики (завідувач кафедри доцент Запісочний І.П.).

Першим завжди найважче. На пустому місці асистенту Шевері В.С. слід було впровадити цілий ряд спецпрактикумів з оптики і спектроскопії. Все це він виконував дуже ретельно й акуратно. Ми залюбки спостерігали навіть за його гарним почерком. Очевидно навчання в гімназії, тривале спілкування з С.М. Кишко, інтелігентом найвищого рівня, позначились на формуванні не тільки світогляду але й характеру майбутнього педагога і вченого. Він навчав нас, на 2-3 роки молодших від себе, і сам навчався. Це було так романтично! Адже ми були переконаними в перспективі використання набутих знань.

Навчаючись в аспірантурі (1959-1962 роки) Шевера В.С. продовжив дослідження Запісочного І.П., які були ним розпочаті ще в Ленінградському університеті, навчаючись в аспірантурі під науковим керівництвом відомого оптика і спектроскопіста, член-кореспондента АН СРСР Фріша С.Е. На цьому етапі Шевера В.С. не тільки повторив здобутки свого вчителя про тонку структуру функцій збудження спектральних ліній ртуті (залежності інтенсивностей спектральних ліній у відносних одиницях від енергії електронів направлених на атоми), але й одержав на рівні тогочасних технічних можливостей цілісну картину з цього питання для всієї побічної підгрупи другої групи періодичної системи Д.І. Менделєєва – Zn, Cd, Hg. І це притому, що труднощі постановки експериментів від ртуті до цинку зростають не порівняно різко. Справа в тому, що якщо досліди з ртуттю проводяться при кімнатній температурі, то одержання парів кадмію і цинку (атомів у незв'язаних станах) вимагає нагріву пристрою з електронною гарматою до 200° і 350° С при неперервній

вакуумній відкачці. Але і це не все! Якщо функції збудження у відносних одиницях (особливо при наявності тонкої структури) і розкривають деякі таємниці внутріатомних процесів, то вони мають в основному наукову цінність. Прикладне значення мають ефективні перерізи збудження, абсолютні значення яких, власне, і є атомними константами. Шевера В.С. за відносно короткий проміжок часу вперше в Ужгороді освоїв методику абсолютних вимірів інтенсивностей спектральних ліній шляхом порівняння їх з випромінюванням еталонної вольфрамової лампи і видав «на гора» ефективні перерізи збудження спектральних ліній атомів підгрупи Zn, Cd, Hg. Цей факт викликав приємний подив спеціалістів з фізики зіткнень елементарних частинок. Кандидатська дисертація «Исследование эффективных сечений возбуждения атомов цинка, кадмия и ртути при столкновениях с медленными электронами» була Шеверою В.С. блискуче захищена в Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка в 1965 році. Цим роком відмічається перший етап досягнень вченого, на якому тільки почали серйозно входити в ужиток слова мазери і лазери, почала стрімко розвиватися нова галузь науки – квантова електроніка. Саме вона й визначила подальшу долю науковця – доцента Шевери В.С.

В 1968 році з ініціативи винятково кмітливого професора Запісочного І.П. (захистив докторську дисертацію у 1967 році) відкривається кафедра квантової електроніки шляхом поділу кафедри оптики на дві: з новою і попередньою назвою. Зрозуміло, що Іван Прохорович сконцентровує нові сили на новоствореній кафедрі, опираючись на своїх учнів. Василь Степанович Шевера з притаманною йому цікавістю до всього нового зустрічає цю подію з захопленням, знаючи що найважливіша ділянка роботи по створенню нової спеціалізації ляже саме на нього. Потрібно було мати при його скромності неабияку силу характеру, щоб взятися за таку винятково відповідальну справу. Відсутність базової

підготовки та стремління до знань, повели молодого викладача на стажування у наукові центри світового рівня – у Московський університет ім. М.В. Ломоносова і фізичний інститут ім. П.І. Лебедева АН СРСР, де працювали, до речі, радянські винахідники лазера – лауреати Нобелівської премії, академіки АН СРСР Басов Н.Г. та Прохоров А.М. Доцент Шевера В.С. освоїв і впровадив такі фундаментальні та прикладні курси як «Квантова електроніка», «Нелінійна оптика», «Фізика і техніка лазерів», «Техніка лазерів та їх застосування», та інші. Розроблені ним програми лягли в основу тих окремих курсів, що читаються й нині в УжНУ. До всіх курсів були поставлені спеціальні лабораторні практикуми і написані відповідні методичні розробки. Серед них доскональністю та глибоким за змістом слід виділити навчальний посібник «Фізика лазерів» (1994 р.).

Після захисту кандидатської дисертації, Шевера В.С. ще деякий час займався дослідженням в напрямку електронних зіткнень. Були досліджені процеси збудження іонних спектральних ліній неону, аргону, криптону і ксенону. Особливістю цих досліджень були спостереження в вакуумній ультрафіолетовій (ВУФ) області спектру, які були винятково актуальними на початку космічної ери. В кінці 60-х років спостерігаємо вже схильність Шевери В.С. до лазерної тематики. Маючи великий досвід роботи з електронними пучками, джерелом яких були мініатюрні термокатоди поверхнею в  $1 \text{ мм}^2$ , він задумав використати стрічкові пучки перерізом декілька  $\text{см}^2$  для створення інверсної заселеності в активних середовищах. Незабаром стало зрозумілим, що такий метод не може конкурувати з використанням газорозрядних джерел випромінювання. Шевера В.С. поступово переходить від простих досліджень процесів електронно-атомних зіткнень до більш об'ємних з участю складних молекул. Перехідним етапом слід вважати цикл досліджень з збудження атомів цинку і кадмію повільними іонами гелію, неону та аргону. Тут Шевера В.С. використовує

весь свій арсенал знань і експериментальних навичок з фізики електронно-атомних зіткнень. Але характер керованих ним дослідів зовсім інакший: на місці електронного пучка формується іонний, причому монокінетизований 127 градусним селектором; джерелом іонів служить плазмотрон; у поле зору потрапляє процес перезарядки, характерний для взаємодії важких частинок тощо. Одержані ефективні перерізи збудження мають уже не тільки самостійне значення, але підпорядковані розробці так званих іонних газових оптичних квантових генераторів.

В кінці 70-х років Шевера В.С. з співробітниками практично завершив дослідження з використанням електронних і іонних пучків. Зусилля зосереджуються на вивченні процесів у різноманітних варіантах реалізації газорозрядної плазми. При цьому він не зраджує фізичним константам, але це вже нові за змістом характеристики: ефективні перерізи дисоціативного збудження та іонізації складних молекул, константи швидкостей збудження, коефіцієнти підсилення, електронні кінетичні коефіцієнти тощо. Прикладом до цього можуть бути дослідження збудження та іонізації моногалогенідів цинку, кадмію та ртуті повільними електронами. Дедалі розширялися об'єкти досліджень - ексиплексні молекули на основі різноманітних газових сумішей із з'ясуванням механізмів процесів та покращенням вихідних характеристик (наприклад, одержанням імпульсів випромінювання тривалістю більше 100 нс замість 10-50 нс, що важливо для практичного застосування в мікроелектроніці, плазмохімії тощо). З цією метою було виконано цикл робіт з дослідження збудження та кінетики утворення моногалогенідів інертних газів в імпульсній і квазістаціонарній електро-розрядній плазмі.

Зростала дедалі й гідна зміна. Поруч з групою Шевери В.С. самостійно могли вирішувати поставлені задачі вчорашні його студенти Опачко І.І. і Кельман В.А. Але і тут Шевера В.С. не був осторонь при

вивченні фізики і застосуванні імпульсно-періодичних лазерів на самообмежених переходах. Найбільш поширеним і ефективним лазером цього типу був лазер на атомах міді, граничні параметри якого ще були далеко не досягнутими. А першим дітищем Шевери В.С. з поміж лазерів на парах металів слід вважати все ж таки гелій-кадмієвий лазер.

Дякуючи зусиллям І.П. Запiсочного у 1965 році була відкрита за постановою Уряду УРСР Проблемна науково-дослідна лабораторія з фізики електронних зіткнень (ПНДЛ ФЕЗ), яка з 1984 року носить назву ПНДЛ фізичної електроніки. На завідувача відділу квантової електроніки ПНДЛ ФЕ був призначений перший підготовлений Шеверою В.С. кандидат фіз.-мат. наук Папп В.-Ф.З. Саме він очолив втілення ідеї створення сучасного діагностичного комплексу для вивчення процесів в газорозрядній плазмі з метою розробки джерел когерентного та некогерентного випромінювання в широкому діапазоні спектру, включаючи і ВУФ (лазери та лампи спеціального призначення).

Динаміка розгортання досліджень з лазерної тематики не завжди визначалася ідеями Івана Прохоровича і Василя Степановича, а в багатьох випадках – потребами замовників. Найчастіше це були закритого типу підприємства, так звані «поштові скриньки» (п/с) з відповідним номером. Деякі мали умовні назви, наприклад науково-виробниче об'єднання «Енергія» (підмосковний центр керування польотами космічних кораблів). Були й інші багаті фірми, які інвестували значні кошти на придбання матеріалів і приладів, збільшення чисельного складу дослідників. Таке фінансування у декілька разів перевищувало держбюджетні кошти ПНДЛ ФЕ.

В 70-х роках ми були свідками чисельних запусків космічних ракет багатопланового призначення. Вчених приваблювали і раніше вогняні струмені, що викидувались в атмосферу з сопел ракет. Один з замовників, як представник військово-промислового комплексу, поставив завдання по вивченню процесів в газодинамічній плазмі. Не важко було

здогадатися, що ретельні дослідження рекомбінуючої плазми, що створюється шляхом її розширення у надвисокому вакуумі, можуть привести до створення лазера неперервної дії. Проф. Запiсочним І.П. була створена потужна група дослідників підсилена досвідченими експериментаторами з відділу фізики електронних зіткнень ПНДЛ ФЕ. Під науковим наглядом Шевери В.С. керував створенням експериментальної установки уже кандидат фіз.-мат. наук Стародуб В.П. Надзвуковий плазмовий струмінь одержувався від спеціального типу плазмотрону. Масштабні і багаті за змістом експериментальні і теоретичні дослідження проводилися з об'єктивних причин тільки до 1990 року, що пов'язане з розпадом СРСР. З поміж одержаних результатів можна виділити частково такі, що знайшли рекомендації для впровадження. Зокрема, було досліджено інверсну заселеність атомів Li, Na та іонів  $\text{Cd}^+$  і  $\text{Sr}^+$  в області вільного розширення плазмових струменів на парах цих металів, з'ясовані основні механізми, які приводять до заселення верхніх робочих рівнів інверсійних переходів. Спостережено вперше підсилення випромінювання на переході  $3^2\text{S}_{1/2}-2^2\text{P}_{3/2}$  атома Li (812,2 нм) і цим самим була показана принципова можливість отримання неперервної лазерної генерації на вказаному переході Li. В експериментах з неперервними плазмовими струменями на сумішах інертних газів з молекулами  $\text{SF}_6$  і  $\text{CCl}_4$  були досліджені умови утворення ексипоекських молекул  $\text{KrF}^*$ ,  $\text{XeF}^*$ ,  $\text{XeCl}^*$  і  $\text{KrCl}^*$ .

Колишній Радянський Союз у ті часи займав у світі передові позиції у галузі точного машинобудування, авіації, космонавтики, військової техніки і ядерної енергетики. Результати наших досліджень були потрібні, вони широко впроваджувалися. Шевера В.С. був науковим керівником або відповідальним виконавцем багатьох госпдоговірних тем. Були випадки коли вартість госпдоговору складала мільйон карбованців. Потужний колектив кафедри і ПНДЛ ФЕЗ під керівництвом І.П. Запiсочного складав біля

120 чоловік. На кінець 70-х років Ужгород вважався відомим лазерним центром СРСР. Тут на базі кафедри квантової електроніки та ПНДЛ ФЕ у травні 1978 року був проведений Другий Всесоюзний семінар з фізичних процесів в газових ОКГ. Уже була налагоджена співпраця з відомими і відповідними науковими центрами не тільки Москви і Ленінграду, але й Риги, Ростова на Дону, Рязані, Томська, Новосибірська, Києва, Львова та іншими.

Василь Степанович був винятково доброю і порядною людиною. Він не міг відмовити, якщо його про щось просили. Як до найбільш досвідченого спеціаліста по лазерам до нього зверталися за консультаціями медики, біологи, біофізики. Щоправда, з останніми має у співавторстві публікації по дослідженню ДНК та біополімерів, біомолекулярних комплексів і клітин людини, що аж ніяк не вписувалося в тематику кафедри. За невеликі кошти за госпдоговором під його керівництвом був виготовлений малогабаритний лазер, за допомогою якого з борта гелікоптера могли проводитися спостереження за ділянками наземного зеленого покриву (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ).

Василь Степанович Шевера був активним пропагандистом з питань лазерної техніки. Кілька десятків років тому він володів відповідною інформацією, більшою ніж ми – його колеги. Як лектора Обласного товариства знання його чекали на підприємствах, установах, в навчальних закладах. Він розповідав про принципи роботи лазерів та їх майбутні застосування у науці, техніці, медицині та в побутових пристроях, які чекали ще на свою реалізацію. Читав лекції в Інституті вдосконалення вчителів, до нього приводили школярів в лабораторію, щоб подивитися на чудо-промінь, на дію створеного на кафедрі лазерного мікроскопу.

Василь Степанович був винятково душевною, моральною, чуйною, всебічно розвиненою особистістю. Він був незмінним учасником університетської

чоловічої капели „Боян” з дня її заснування. А це – постійні репетиції, виступи не тільки в межах Закарпаття, але і далеко за його межами і навіть за межами України. Він любив природу, а ще більше сім'ю. Не випадково старший син Мирослав став біологом, а молодший Ігор – фізиком, як і батько та мати. Поки діти навчалися у школі, їх батько був постійним головою батьківського комітету. Естетичну насолоду для душі і дому знаходив у малюванні (хто б міг подумати?). Пейзажі нанесені на полотно і навіть автопортрет, як для успішного фізика – вражають.

Помер Шевера В.С. раптово 6 лютого 2002 року. Сталося це на його дачній ділянці, де зазвичай здійснював активний відпочинок з особливим захопленням. Саме там природа надихала його своєю досконалістю. Саме там з виноградною лозою в руці і розлучився з цим світом. Так відійшов у вічність знаний фізик і шанувальник природи.

Доцент Шевера В.С. залишив прекрасну науково-педагогічну спадщину: навчальні посібники і численні методичні розробки та робочі програми спецкурсів для студентів, понад 130 наукових публікацій. Неможливо відновити обсяг здобутої під його керівництвом наукової інформації, що канула у звіти по виконаних закритим госпдоговірним темам. Він підготував шістьох кандидатів наук: Папп В.-Ф.З. (1978), Соскида М.-Т.І. (1978), Малінін О.М. (1985), Шуаїбов О.К. (1987), Рогулич В.С. (1988), Конопльов О.М. (1990). Двоє з його учнів – Малінін О.М. та Шуаїбов О.К. стали докторами наук, що відповідає відкриттю нових напрямків досліджень у відповідній галузі науки. Наведені відомості з врахуванням трудового стажу значно перевершують критерії присудження звання „Заслужений професор УжНУ”, встановленого в 2005 році.

Шевера В.С. здобув і міжнародне визнання: Міжнародним фондом підтримки освіти і науки двічі був удостоєний звання «Соросівський доцент» у 1994 та 1997 роках.

Чимало висококваліфікованих фахівців, які спеціалізувалися на кафедрі квантової електроніки і навчалися у доцента Шевери В.С., пройшли наукове зростання у галузі лазерної фізики могутнього стрижня фізичної школи професора Запiсочного І.П., успішно працюють або працювали за межами рідної кафедри, зокрема докт. фіз.-мат. наук, Заслужений діяч науки і техніки України, професор Опачко І.І. – інженерний факультет УжНУ, докт. фіз.-мат. наук, Лауреат премії ім. К.Д. Синельникова НАН України, професор Кельман В.А., докт. фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник Стародуб В.П. – Інститут електронної фізики НАН України, докт. фіз.-мат. наук, провідний науковий співробітник Козубовський В.Р. – СКБ ЗАТ, старший науковий співробітник Шевера Ф.С. – СКТБ „Квант” і багато інших. Нині дослідження високоефективних ексиплексних і галогенних джерел випромінювання видимого, ультрафіолетового та інфрачервоного діапазонів, за програмами двох держбюджетних тем

ПНДЛ ФЕ та кафедри квантової електроніки, якими керують Шуаїбов О.К. та Малінін О.Й., віднесені в УжНУ до переліку 10-ти найбільш ефективних і конкурентноспроможних розробок, впроваджених в господарський обіг або запланованих до впровадження в найближчій перспективі.

Доценту Шевері В.С. доречно було б стати доктором наук ще у відносно молодому віці. Але у вирі повсякденних турбот небезпідставна ідея написання докторської дисертації так і не була реалізована, а за останнє десятиліття прожитих років вона згасла до (як мабуть він собі подумав) непотрібної формальності. Та випромінювання збуджених електронним пучком атомів і лазерний промінь, які вперше на Закарпатті увімкнув Василь Шевера і надалі освітлюватимуть уособлено шлях до послідовного розкриття неосяжних таємниць атомної і лазерної фізики.

Професор Л.Л. Шимон  
Завідувач кафедри квантової електроніки