

ПЕРСОНАЛІЇ

БАНАХ О. С.

ПОЧАТКИ ХРОМАТОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЛУЦЬКУ

Від початку 1960-их років на Волині спостерігається своєрідний індустріальний бум. У Луцьку будується низка промислових підприємств, зокрема виробничі корпуси Луцького автомобільного заводу, електроапаратного, картонно-рубероїдного, підшипникового, пластмасового, а також заводу для виробництва синтетичних шкір. Це вимагало залучення численної армії спеціалістів високої кваліфікації, а тому назріла нагальна потреба відкрити в Луцьку вищий навчальний технічний заклад. Ключову роль у цій справі зіграв Микола Романюк, людина з неабиякими організаторськими здібностями. Свого часу він закінчив Київський автомобільно-дорожний інститут (КАДІ; тепер Національний транспортний університет), працював директором Луцького автомобільного заводу, а згодом був призначений першим секретарем Луцького міськкому КПУ. Заручившись підтримкою ректора КАДІ Євгена Вериженка (1920–1997), Микола Романюк домогся відкриття в Луцьку відділення загальнотехнічного факультету КАДІ, для якого передали приміщення колишньої середньої школи № 17 на теперішній вулиці Винниченка, 73. Новий навчальний заклад очолив старший викладач Дмитро Коновалюк (1935–2010).



Дмитро Коновалюк. 1971 р.

Дмитро Коновалюк походив із багатодітної родини (батьки виховували 16 дітей) з хутора Чехівщина поміж Луцьком і Торчином тодішнього Волинського воєводства. Після закінчення фізико-математичного факультету Луцького педагогічного інституту (тепер Волинський національний університет ім. Лесі Українки) навчався у Львівському політехнічному інституті (тепер Національний університет «Львівська політехніка»), деякий час працював інженером на Луцькому автомобільному заводі [1].

Влітку 1966 року розпочався набір студентів до новоствореного вишу. Для проведення вступних іспитів прибула команда викладачів КАДІ, яку підсилили місцевими учителями. Конкурс становив по 6 осіб на одне місце. У результаті на перший курс було зараховано 105 студентів, зокрема 50 осіб на спеціальність машинобудування і приладобудування, 25 – на будівництво і 25 – на транспорт. Навчання мало тривати 3 роки, потім продовжуватися в інших вишах відповідного профілю. Було організовано вечірню і заочну форми навчання. Першими штатними викладачами стали Володимир Зеленецький (англійська мова) і Людмила Давиденко (вища математика). Другий набір студентів у 1967 році нараховував уже понад 200 осіб.

Я на той час працював старшим викладачем Луцького загальнонаукового факультету (ЛЗНФ), що підпорядковувався Львівському університетові ім. Івана Франка. Нашим головним здобутком стала організація навчальної хімічної лабораторії, обладнаної за тодішніми університетськими стандартами. Там я займався синтезом цеолітів, на яких вивчав розділення рідких сумішей. Мені допомагала асистентка Людмила Стрільчук. Вона народилася на Волині в селі Красові Горохівського району, у 1958 р. закінчила хімічний факультет Львівського університету, а від 15 березня 1963 року працювала на ЛЗНФ [2].

Проте у 1967 році наш факультет передали у підпорядкування Луцькому педагогічному інституту. На практиці це означало фактичну ліквідацію окремих навчальних дисциплін, зокрема хімії і біології, оскільки було припинено набір студентів на спеціальності відповідного профілю. Випереджуючи події, Дмитро Коновалюк запропонував нам із Людмилою Василівною перейти до Луцького відділення загальнотехнічного факультету КАДІ. У лютому 1968 року ми почали працювати там на погодинній основі. Також Коновалюк домігся передачі у своє підпорядкування навчального корпусу ЛЗНФ із хімічними лабораторіями. Разом із нами було запрошено історика Василя Плисюка (тепер професора Львівського національного аграрного університету), який став першим кандидатом наук у новоствореному навчальному закладі.

У тих часах молодь прагнула здобувати вищу освіту, відчувався величезний ентузіазм. У 1968 році спостерігалось ще більше абітурієнтів, ніж минулого разу. Згідно з вимогами, вступні іспити мали приймати не менше двох викладачів. На факультеті тоді було тільки двоє хіміків – Людмила Стрільчук і я. Пригадую типовий випадок із тих років. Одного дня було заплановано іспити зразу в кількох груп. Ми почали приймати о 8-й годині ранку, а в коридорі все не вщухав гул. Вже стемніло за вікном, пролунали звуки державного гімну, а за дверима ще знемагали останні абітурієнти. У той день довелося проекзаменувати 107 вступників. За це Дмитро Коновалюк влаштував «перевтомленим екзаменаторам» автобусну поїздку на озеро Світязь.

1 листопада 1968 року навчальний заклад був реорганізований у повноцінний Луцький загальнотехнічний факультет (ЛЗТФ) КАДІ. Деканом став Дмитро Коновалюк. Нас із Людмилою Стрільчук після проходження конкурсу зарахували штатними викладачами. Тоді ж прибули Іван Ореховський [3] (викладач теоретичної механіки та опору матеріалів), Леонід Пашинський і Роман Величко (викладачі фізики), Степан Теслюк (філософія), Олександр Бондар (нарисна геометрія) та інші.

Я далі продовжував працювати з цеолітами. У січні 1968-го мені довелося побувати на Першій Всесоюзній конференції з теоретичних питань адсорбції, яку проводили у Московському університеті ім. Ломоносова, і побачити класиків радянської цеолітної науки академіків Михайла Дубініна (1900–1993), Андрія Кисельова (1908–1984) і Георгія Цицишвілі (1915–2012) [4].

У квітні 1968-го до Луцька прибув професор Михайло Романкевич, завідувач кафедри хімії КАДІ, до якої ми формально належали.

– І навіщо вам цеоліти? Переходьте на іншу тематику.

Але я прагнув займатися саме цеолітами.

Від доцента Львівського університету Тихона Полонського (1902–1999) я довідався, що у червні 1969 року в Ленінграді має відбутися Третя Всесоюзна нарада зі сорбентів. Там мені пощастило познайомитися особисто з Георгієм Цицишвілі, директором Інституту фізичної та органічної хімії (ІФОХ) АН Грузії, та його співробітником Теймуразом Андронікашвілі [5]. Ми обговорювали цеолітні проблеми, зокрема труднощі з розділенням рідин, і тут академік Цицишвілі промовив:

– Приїжджайте до Тбілісі, подивитесь чим займаємось ми.

Аби мати змогу ознайомитися з роботою лабораторій ІФОХ, я оформився на 4-місячні курси підвищення кваліфікації викладачів вищих навчальних закладів, що проводилися при Тбіліському університеті. У цьому посприяли Дмитро Коновалюк і тамтешній декан факультету підвищення кваліфікації (ФПК) Олександр Ішхелі.

11 березня 1970 року я вже був у Тбілісі. Місто розташоване в улоговині, на берегах річки Кури. Над ним здіймається величавий пам'ятник Матері Грузії, яка в лівій руці тримає чашу з вином для тих, хто приходить як друг, а правою стискає меч, призначеного ворогам. Головний корпус університету розташований на центральному проспекті Іллі Чавчавадзе, а Інститут Георгія Цицишвілі – на протилежному березі Кури. В університеті лекції з хімії нам читав академік Христофор Арешидзе (1906–1982), заступник директора ІФОХ, а з хроматографії – Теймураз Андронікашвілі.

Увесь вільний час аж до червня я присвячував роботі в лабораторії під керівництвом Теймураза Андронікашвілі. Тут досліджували розділення газів на цеолітах методом хроматографії. Попередньо цеоліти піддавали модифікації, щоби підвищити їхню селективність щодо різних газів. В їхньому інституті було розроблено методику іонообміну, за допомогою якої модифікували цеоліти.

До мене грузини ставилися надзвичайно тепло і сприяли в усьому. Стало зрозуміло, що розділення на цеолітах рідин, чим я займався досі, вимагало спеціальної апаратури, якої у нас не було. Натомість вони пропонували займатися розділенням на цеолітах газів, і добре відпрацьовану методику.

У вільні хвилини я пробував вивчати грузинську мову. Літери вдалося освоїти ще в Луцьку. За кілька місяців я вже міг зрозуміти суть розмов моїх грузинських колег у лабораторії і навіть відповісти по-грузинськи, хоча і з виразним українським акцентом. Пригадую один курйозний випадок. Заходить до лабораторії незнайомиць середніх літ і запитує: «Де можна побачити Шоту Сабелашвілі?». Я відповідаю: «Шота саклші цавіда», що означало «Шота пішов додому». Чоловік продовжував допитуватися, і я змушений був перейти на російську. Він накинувся на мене:

– Так ты уже забыл родной язык? Не хочешь разговаривать по-грузински?

Моїм запевненням, що я не грузин, він не вірив.

Про цей випадок любив згадувати Теймураз Андронікашвілі, а також і те, як на прохідній інституту йому повідомляли: «До вас приходить українець, який реєструється в журналі грузинськими літерами».

Хочу згадати академіка Христофора Арешидзе, який ставився до мене з особливою повагою, і вже пізніше, коли я захищав у Тбілісі кандидатську дисертацію, подарував мені самовчитель грузинської мови з дарчим підписом.

Закінчувався термін мого перебування в Грузії. Теймураз Андронікашвілі, який нещодавно їздив до Москви замовляти сучасний газовий хроматограф, переглянув мій звіт про проведену роботу і сказав:

– Ну от і все. Пора Вам створювати власну науково-експериментальну базу і починати працювати. Організувати в Луцьку хроматографічну групу і налагоджувати з нами спільні дослідження.

Залишалося ще кілька днів, і я вважав своїм обов'язком відвідати музей Лесі Українки в Сурамі. Це невелике курортне селище, розташоване за сотню кілометрів на північний захід від грузинської столиці. Добиратися туди треба через Горі, де стоїть пам'ятник радянському диктаторові Йосифу Сталіну. Поряд із ним влаштовано музей у будинку з жовтого мармуру. Цікаво зазначити, що назву міста слід вимовляти саме «Горі», а не «Горі», оскільки «горі» по-грузинськи означає «свиня». На під'їзді до Сурамі впадає в око гористий лісистий ландшафт, який дуже нагадує краєвиди наших Карпат. У Грузії Леся Українка прожила десять років, тут написала «Лісову пісню» і останні свої дні провела в Сурамі. Тут глибоко шанують пам'ять про неї.

– Якщо б я не була україркою, – говорила Леся, – я би воліла бути грузинкою.

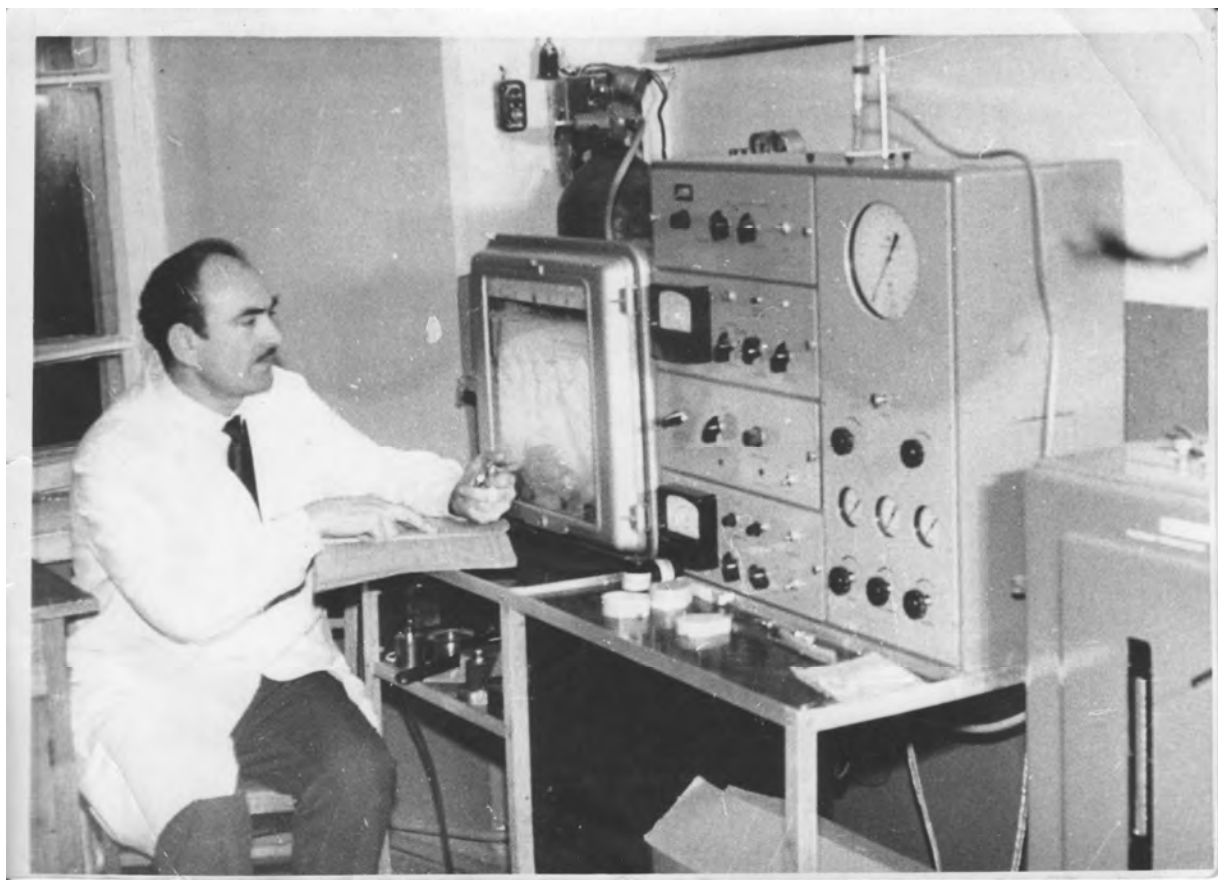
А в Україні у той час готувалися до відзначення 100-річчя від дня народження славетної поетеси. Головні події мали відбуватися в Луцьку в педагогічному інституті, який названий її іменем, і музеї-садибі в селі Колодяжному на Волині.

Після повернення з Грузії на мене чекали невідкладні справи. Необхідно було придбати набори синтетичних цеолітів, еталонних газів для хроматографії, балони зі стиснутими газами-носіями і, що найважливіше, найсучасніший газовий хроматограф. Ще перебуваючи у Тбілісі, я доручив Людмилі Стрільчук надіслати від імені декана ЛЗТФ листа до Горького (тепер Нижній Новгород) із замовленням на еталонні гази. Їх випускали окремими партіями у спеціальних балончиках, які можна було транспортувати власними силами. Відразу після повернення з Тбілісі я вилетів до Москви, а звідти поїхав до Горького. Також необхідно було домовитися про цеоліти, які випускали там же. Найсучасніші газові хроматографи «Цвет-4-67» можна було придбати у Дзержинську

Горьковської області, і я поїхав туди. Дзержинськ, збудований за роки перших п'ятирічок, був засекреченим містом, повністю зорієнтованим на потреби військово-промислового комплексу, і незважаючи на півмільйонне населення не позначеним на мапі.

Варто пригадати, що в Радянському Союзі просто так купити що-небудь, навіть харчові продукти, було практично неможливо. Необхідно було мати знайомства з впливовими персонами. Теймураз Андронікашвілі посприям, щоб у Горькому нам видали якісні партії цеолітів типу Y та X. Дмитро Коновалюк через партійні органи допоміг придбати на кисневому заводі у Львові 40-літрові сталеві балони зі стиснутими газами для забезпечення роботи хроматографа: гелієм, аргоном, азотом, стиснутим повітрям, воднем, киснем. Спеціальні редуктори для них діставали аж у Барнаулі. У вересні до Луцька доставили хроматограф. Через два місяці з Дзержинська прибув інженер для налагодження його роботи.

18 листопада 1970 року хроматографічна лабораторія в Луцьку запрацювала. Тут вона стала першою, належно обладнаною для наукових досліджень.



О. Банах в лабораторії. 1972 р.

За той час Дмитро Коновалюк вступив до аспірантури на кафедру опору матеріалів КАДІ, а на посаду декана ЛЗТФ призначили Івана Ореховського.



Іван Ореховський. 1970 р.

Іван Ореховський народився 1935 року в селі Щербатівка Малинського району Житомирської області. У 1962 році закінчив КАДІ, а в жовтні 1967 року – аспірантуру на кафедрі опору матеріалів. Вже старшим викладачем ЛЗТФ захистив у 1970 році кандидатську дисертацію на тему: «Вісесиметричний пружно-пластичний стан сферичної оболонки змінної товщини».

Незабаром над ЛЗТФ почали згущуватися хмари. Влітку 1971 року нас без попередження передали Українському інституті інженерів водного господарства у Рівному. Це нагадувало ситуацію, що складалася навколо ЛЗНФ. Аби не втратити єдиний технічний виш, Луцький обком КПУ домігся передачі ЛЗТФ у відання Львівського політехнічного інституту. Ректор ЛПІ Григорій Денисенко (1918–1998) погодився взяти нас під свою опіку. У вересні 1971 року факультет включили до складу Львівської політехніки.

Після цього ЛЗТФ почав стрімко нарощувати потенціал. Упродовж 5 років зріс набір студентів до 400 і більше; викладачів на факультеті стало 33, чи не половина з них мала наукові ступені та вчені звання. Формувалися лабораторії фізики, електротехніки, опору матеріалів, теорії машин і механізмів, кабінети нарисної геометрії та креслення, лінгафонний кабінет. Була розширена навчальна лабораторія загальної та органічної хімії. Її роботу забезпечували асистенти Людмила Стрільчук і Степан Розум (1942–1980), також випускник Львівського університету ім. Франка.



Степан Розум і Онуфрій Банах. 1972 р.

У той час я розпочав експеримент для майбутньої дисертації. Тему і план дослідження накреслили Георгій Цицишвілі і Теймураз Андронікашвілі. Я мав працювати зі синтетичним цеолітом типу Y. В основі лежала методика, розроблена в їхньому інституті. Спочатку необхідно було промивати порошкоподібний цеоліт від надлишку луку, який залишався внаслідок заводського синтезу. Після цього визначати його хімічний склад, а потім проводити іонообмін. Збовтуючи порцію цеолітного порошку з розчином солі відповідної концентрації, отримували модифіковані зразки цеолітів, у яких частина катіонів натрію була заміщена катіонами лужних металів: літію, калію, рубідію, цезію та інших. Серед них необхідно було відібрати зразки з низькими (до 10%), середніми та

високими (понад 60%) ступенями заміщення. Потім спресувувати їх у таблетки і прожарювати в електричній печі при температурі 350–400⁰С, щоб вони набули необхідної механічної міцності. Далі таблетки подрібнювали на гранули: їх просіювали крізь ґрунтові сита. Відбирали фракції з розмірами зерен від 0,5 до 1,0 мм та від 0,25 до 0,5 мм. Отримані гранули треба було знову прожарювати в електропечі при температурі 300⁰С, щоб видалити з них залишкову вологу. За своїми властивостями цеоліти активно втягують атмосферну вологу, а вона погіршує їхні адсорбційні здатності.

Потім сухі гранули засипали в U- подібні латунні 1-метрові колонки, які поміщали у термостатний блок хроматографа. До них під'єднували балонний газ-носії, що подавався зі швидкістю 50 мл/хв при температурі 300⁰С. Так остаточно видалялася залишкова волога. Це називається активацією сорбенту. Про її закінчення свідчить відсутність слідів роси на дзеркальці, прикладеному до патрубку, з якого газ-носії виходить із колонки. Процес активації міг тривати до трьох годин. Лише після цього можна було приступати до вивчення властивостей цеолітних гранул методом газової хроматографії.

Для цього готувалися модельні газові суміші, куди входили метан, етан, пропан, бутан, оксид вуглецю (СО) та інші. За допомогою шприца їх впорскували у колонку через спеціальну гумову мембрану. Потік газу-носія підхоплював впуснену порцію і проносив крізь цеолітні гранули. Окремі компоненти суміші по-різному затримуються на гранулах внаслідок неоднакової взаємодії молекул газу із поверхнею цеоліту, тому виходять із колонки в різний час. Процес розділення газової суміші записувався автоматично у вигляді хроматограми на діаграмній стрічці. Секундоміром зазначався час від моменту впуску шприцом газової суміші до появи на діаграмі піка, характерного для кожного з компонентів цієї суміші. Досліди проводилися при конкретній температурі 300⁰С, 280⁰, 260⁰, і так далі, аж до кімнатної. Для кожного з компонентів газової суміші був характерний конкретний час затримування при кожній окремій температурі. В кінці експерименту колонки від'єднували і зважували, спочатку разом із цеолітними гранулами, а потім без них. За різницею встановлювали масу досліджених гранул. Часи затримування кожного газу і маса цеолітних гранул були необхідні для обчислення найголовніших хроматографічних і термодинамічних параметрів розділення газів. Основним із них був питомий абсолютний об'єм затримування для кожного компонента при конкретній температурі. Це такий об'єм газу-носія, який витрачається для видування з колонки певного газового компонента. Іншими параметрами були ширина хроматографічних зон, теплота і зміна ентропії адсорбції та потенціалів Гібса. За отриманими результатами будувалися графіки залежності змін вказаних параметрів від ступеня заміщення катіонів у цеоліті.

Для більшості газів спостерігалися плавні зміни цих параметрів при підвищенні ступеня заміщення катіонів у цеоліті. Проте для етану, метану і кисню при низькому ступені заміщення катіонів Na⁺ на K⁺ (9,8%) було виявлено аномальне явище – стрімке зростання цих параметрів (іноді в десятки разів більше від очікуваних). Цей несподіваний сплеск на графіках я виявив у 1972 році; він отримав назву «ефект малих заміщень» [6].

Того ж року вдалося виявити ще два нові факти зміни послідовності (з прямої на обернену) виходу компонентів із хроматографічної колонки – так звану інверсію. Одна з них – інверсія під впливом вмісту одного з компонентів у досліджуваній пробі газу, а друга – інверсія в залежності від ступеня заміщення катіонів у цеоліті.

У січні 1973 року я знову прибув до Тбілісі, щоб обговорити отримані результати. Їх було проілюстровано на 48 стандартних листках формату А4, по 15 хроматограм на кожному, при 15 різних температурах для півтора десятка різних газів, ще й на 12 видозмінах літєвого і калієвого цеоліту типу Y.

– Так це ж пекельний труд, – здивувався Теймураз Георгійович.

Необхідно було провести таку саму роботу з рубідієм і цезієм. Андронікашвілі наполягав ще й на модифікуванні цеолітів катіонами срібла:

– У нашому інституті зі срібловмісними цеолітами Х працював Шота Сабелашвілі і отримав цікаві дані. Я переконаний, що у Вас будуть ще цікавіші результати на цеолітах типу Y.

Таким чином, мені додавалося клопотів. Проте, як виявилось згодом, срібловмісні цеоліти – це була блискуча ідея.

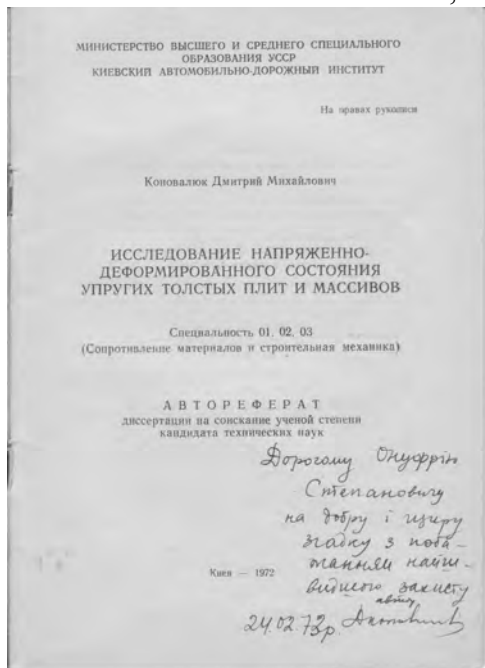
Наступного дня я мав зустріч із Георгієм Цицишвілі. Він теж схвалив мої результати. Очевидно, щось йому заімпонувало, і він вирішив довірити мені один секрет, розроблений у надрах їхнього інституту. Очевидно, мене вже вважали «своєю людиною».

Георгій Володимирович потягнувся до телефона і набрав номер. За хвилину до кабінету зайшла вчений секретар інституту.

– Калбатано Кетеван, ознайомте Онуфрія Степановича з нашим методом твердофазного іонообміну.

Калбатано по-грузинськи означає «шановна пані». Із Кетеван Аваліані я був уже знайомий.

Суть таємничого методу стосувалася невідомої досі властивості солей, які, контактуючи в твердому стані з цеолітом, могли обмінюватися з ним своїми катіонами. Тобто катіони солі здатні переходити з власної кристалічної ґратки до кристалічної ґратки цеоліту без присутності розчинника. Необхідно забезпечити тільки достатній температурний режим – близько 120⁰С. Цей феномен був виявлений і експериментально доведений науковцями ІФОХ. Він дає змогу працювати навіть зі солями, які розкладаються у водних розчинах, а також отримати модифіковані цеоліти з набагато більшим вмістом нових катіонів, аніж вдавалося дотепер.



Автореферат дисертації
Д. Коновалюка

У лютому 1973 року Дмитро Коновалюк захистив кандидатську дисертацію на тему «Дослідження напружено-деформованого стану пружних товстих плит і масивів». Через два дні він повернувся з Києва і відразу зайшов до нас. Я в лабораторії саме займався твердофазним іонообміном, про який довідався від пані Кетеван. Розтерті в порошок сіль і цеоліт засипав у кварцові ампули, змішував і нагрівав у термостаті. Щоби перемішування при нагріванні було безперервним, сконструював пристрій з електродвигунчиком, під'єднавши його до штатива з ампулами. У цей момент з'явився Дмитро Михайлович. До хроматографічної лабораторії він виявляв постійний інтерес. Ми поговорили про наукові справи, він подарував мені автореферат своєї дисертації. Однак повернутися до ЛЗТФ Дмитрові Коновалюку не довелось, і надалі він працював доцентом Українського інституту інженерів водного господарства у Рівному. Там очолював кафедру опору матеріалів, а з 1982 року – кафедру нарисної геометрії та графіки.

Минуло півроку. За той час я синтезував кілька десятків зразків цеоліту типу Y, модифікованого катіонами рубідію, цезію та срібла. Далі необхідно було провести кількісний аналіз і встановити вміст залишкового Na⁺ і нових катіонів Rb⁺, Cs⁺ і Ag⁺ у кожному зразку. За цими даними розраховувався ступінь іонообміну. Потім треба було відібрати по 6 зразків цеолітних порошків із рубідієм та цезієм і 10 зразків зі сріблом, спресувати їх у таблетки і подрібнити на гранули. Після цього провести хроматографічні дослідження кожного зразка. Хроматограф «Цвет-4-67» має у термостаті по дві колонки. Це давало можливість одночасно вивчати два різні зразки при однакових температурах. Вони встановлювалися в діапазоні від кімнатної до 300⁰С з інтервалом у 20⁰. Дослідження кожних двох зразків триває півтора доби. Щоб завершити експеримент, необхідно було

пришвидшити темп роботи; для цього потрібен був помічник. Ним стала моя дружина Любомира. Їй належало пресувати цеолітний порошок у таблетки, спікати і гранулювати. Робота йшла безперервно і вдень, і вночі, хроматограф працював цілодобово. Зате ми встигли за короткий період від 17 липня до 14 серпня 1973 року закінчити запланований експеримент. Тепер залишалось обробити результати і готувати дисертаційну роботу до захисту.

У той час на факультеті почали проводити щорічні конференції викладачів за підсумками наукових досліджень. Ми у хроматографічній лабораторії працювали разом із Людмилою Стрільчук і Степаном Розумом. Найбільший інтерес становили цеоліти типу Y, модифіковані катіонами срібла, і саме про них ми доповідали на конференції 29 квітня 1975 року.

Уже понад рік тривало будівництво нового навчального корпусу ЛЗТФ на вулиці Львівській, 75. Він став до ладу 1 вересня 1975 року. А наступного дня, 2 вересня, ЛЗТФ рішенням колеги Міністерства ВССО реорганізували в Луцький філіал Львівського політехнічного інституту. Тепер у його складі було 2 факультети: загальнотехнічний і вечірній. Іван Ореховський залишився деканом вечірнього факультету, а деканом загальнотехнічного із заочною формою навчання став Віктор Божидарник. Директором філіалу призначили І. М. Хорольського. Проте я на той час уже покинув Луцьк і з 1 вересня 1975 року почав працювати у Львівському медичному інституті.

Через 2 роки директором Луцького філіалу ЛПІ став Віктор Божидарник. Я познайомився з ним ще в лютому 1974 року, через два місяці після того, як він прибув на посаду асистента, закінчивши аспірантуру при Львівському університеті ім. Івана Франка. Його зусиллями у 1991 році філіал перетворено в Луцький індустріальний інститут, а через 6 років – у Луцький державний технічний університет, якому в 2008 році присвоєно статус національного.

Дмитро Коновалюк врешті повернувся до свого дітища і з 1984 року працював тут на посаді доцента. За понад 40 років науково-педагогічної роботи він опублікував близько 100 наукових праць, серед них авторське свідоцтво на винахід і кілька десятків книг. Особливої уваги заслуговує підручник для студентів інженерних спеціальностей «Деталі машин», який витримав два видання. Як справжній український патріот, Дмитро Михайлович не залишався осторонь від процесів національного відродження. У 1990-их роках він очолив Волинську крайову організацію товариства «Просвіта» ім. Т. Шевченка, а в 1993 році видав у Луцьку «Російсько-український технічний словник».



Людмила Стрільчук (зліва) зі студентами. 1975 р.

Людмила Стрільчук продовжувала займатися цеолітами. У червні 1975 року їй довелось уперше побувати в ІФОХ. Теймураз Андронікашвілі, який вже був доктором

хімічних наук і завідував інститутською хроматографічною лабораторією, запропонував їй продовжувати співпрацю зі мною під опікою їхнього інституту. Тема дисертації стосувалася хроматографічного розділення інертних газів на цеолітах типу Y, модифікованих катіонами різних металів. Я на той час був науковим співробітником кафедри загальної гігієни Львівського медінституту, де формувалася майбутня Львівська цеолітно-хроматографічна група [7]. Таким чином, Людмила Стрільчук, яку в жовтні 1975 року обрали на посаду старшого викладача Луцького філіалу ЛПП, долучилася до нашої групи.

Спочатку ми у Львові працювали на газових хроматографах «ХЛ-69» і «ЛХМ-8-МД» московського виробництва, деякий час на «ХЛ-4». Проте серйозна робота була можлива лише на хроматографі «Цвет-4-67». Тут необхідно відзначити активну роль Людмили Василівни. За подальші три роки вона разом із членами Львівської групи синтезувала понад 80 зразків цеоліту Y, модифікованого катіонами Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ , на яких дослідила хроматографічне розділення сумішей інертних та інших газів. При цьому вдалося розширити діапазон температур від 300°C до 0° і мінус 60°C . При цьому було використано гелій, аргон і азот як гази-носії. І найголовніше: нам вдалося розділити бінарну суміш аргону і кисню газохроматографічним методом за допомогою срібловмісного цеоліту AgY . Досі це було неможливим. Так стало відомо про одну з унікальних властивостей срібловмісного цеоліту.

У березні 1980 року до медінституту на моє ім'я надійшов лист від директора Луцького філіалу: «Просимо дати офіційну згоду на наукове керівництво разом із членом-кореспондентом АН Грузії Т. Г. Андронікашвілі експериментальною роботою над кандидатською дисертацією Стрільчук Л. В.».

У 1984 року Людмила Василівна на підставі роботи, проведеної в рамках Львівської цеолітно-хроматографічної групи, у співавторстві зі співробітницею ІФОХ Лією Лаперашвілі (1928–1986) та мною отримала авторське свідоцтво на винахід «Спосіб хроматографічного розділення суміші аргону і кисню». Це до певної міри гарантувало успішний захист дисертації. І справді, 4 травня 1984 року спеціалізована вчена рада при Тбіліському університеті присудила Людмилі Стрільчук науковий ступінь кандидата хімічних наук [8]. У 1986 році її обрали на посаду доцента кафедри хімії Луцького філіалу, який зовсім скоро набув університетського статусу.

Так луцька хроматографічна лабораторія стала символічним полем спільної праці науковців, яких зростила земля Грузії, Волині і Галичини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коновалюк Дмитро Михайлович // Газ. «Генерація». – Луцьк, 2007. – Грудень. – С. 4–5.
2. Стрільчук Людмила Василівна // Там само. – 2008. – Січень. – С. 4–5.
3. Ореховський Іван Іванович // Там само. – 2007. – Листопад. – С. 4–5.
4. **Банах О. С.** Патріархові цеолітної науки академіку Георгієві Цицишвілі – 95 // Ж. хроматографічного т-ва. – 2009. – Т. 9, № 1–4. – С. 35–41.
5. **Банах О. С.** Академікові Теймуразу Андронікашвілі – 80 (погляд із України) // Там само. – 2007. – Т. 7, № 1–4. – С. 46–50.
6. **Банах О. С.** Ефект малих заміщень катіонів Na^+ на K^+ у цеолітах типу Y // Ж. хроматографічного т-ва. – 2009. – Т. 9, № 3–4. – С. 18–34.
7. **Банах О. С.** Львівська цеолітно-хроматографічна група // Там само. – 2008. – Т. 8, № 3, 4. – С. 39–49.
8. **Стрільчук Л. В.** Влияние катионной модификации цеолитов типа Y на характер хроматографического разделения смеси инертных газов. Автореф. дис... канд. хим. н. – Тбилиси, 1984. – 24 с.

Львів

Надійшло до редакції 9 лютого 2013 р.