

ЖИТТЄВИЙ І ТВОРЧИЙ ШЛЯХ Н. А. КОСТРОМІНОЇ (до 100-річчя від дня народження)

О. К. Трунова¹, Л. Б. Коваль^{*1}, Н. М. Антραπεва²

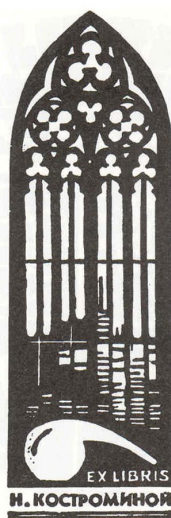
¹ Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України,
просп. Академіка Палладіна, 32/34, Київ 03142, Україна;

² Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, Київ 03041, Україна

* e-mail: lbkoval69@gmail.com

Статтю присвячено 100-річчю від дня народження Н. А. Костроміної – професорки, докторки хімічних наук, широко відомій науковій спільноті як в Україні, так і за її межами. У статті висвітлено основні етапи життя Н. А. Костроміної: факти біографії, навчання, період становлення її як ученої-хіміка, особливо в галузі неорганічної, органічної, координаційної та біонеорганічної хімії, досягнуті нею та її учнями і послідовниками фундаментальні результати досліджень, які стосуються хімії комплексних сполук рідкісноземельних елементів у водних розчинах, зокрема впливу електронної структури на властивості комплексних сполук рідкісноземельних елементів, вивчення закономірностей комплексоутворення *f*- та *d*-металів із комплексонами, оксикислотами та β -дикетонами в розчинах, розроблення та застосування фізичних методів дослідження та аналізу складних багатокомпонентних, у тому числі й біологічних систем. Її науковий багаж вміщує 6 монографій, понад 300 наукових статей, 15 авторських свідоцтв; п'ятнадцять її учнів захистили кандидатські дисертації, а одна з них має диплом докторки хімічних наук. За заслуги у розвитку хімічної науки, підготовці наукових кадрів та активну участь у громадському житті Н. А. Костроміну неодноразово нагороджували Почесними грамотами Президії НАН України, Верховної ради України, дипломами ВДНГ за прикладні розробки. Вона була серед перших жінок м. Києва, нагороджених орденом княгині Ольги III ступеня.

Ключові слова: неорганічна хімія, координаційна хімія, комплексні сполуки, рідкісноземельні елементи, *d*-метали, комплекси, фталоціаніни, клатрохелати.



Ніна Анатоліївна Костроміна – професор, докторка хімічних наук, знаний фахівець у галузі неорганічної, органічної, координаційної та біонеорганічної хімії, була знаною вченою як в Україні, так і за її межами.

Ніна Анатоліївна Костроміна (дівоче прізвище Волохіна) народилася 4 серпня 1925 року у м. Києві, в інтелігентній родині, де високо цінували знання і культуру, де любили мистецтво, книги, музику, співи. У 1932 році у семирічному віці пішла до школи і до початку війни 1941 року закінчила дев'ять класів середньої школи № 79 міста Києва. Завершити середню освіту завадила війна.



Залишившись у Києві під час німецької окупації, що продовжувалася 778 днів, тобто два роки, більшість киян, у тому числі й родина Ніни, дуже постраждали від окупантів та через той жах, що коївся у Киє-

ві – руйнування міста, відсутність світла, продуктів, пожежі, попелища на місці людського житла, через грабежі, розстріли за невиконання розпоряджень вермахту тощо. Люди голодували, були раді будь-якій можливості дістати чи заробити хоч шматочок хліба чи мисочку пшоняного «кандьору»... Та особливо боялися відправки молоді у Німеччину на примусові роботи. Сімнадцяти-вісімнадцятирічна Ніна згодом отримала рятувну роботу – канцелярську, в бюро інвентаризації стала працювати копіювальницею. Таким чином вдалося уникнути відправки на німецьку каторгу. У книзі спогадів двоюрідних братів Ніни – автора Дмитра і художника Георгія Малакових «Оті два роки...у Києві при німцях» вони розповідають словами та малюнками все пережите – як родина жила і вижила при німцях [1]. (Вже після війни, у наступні роки Георгій Малаков став художником-графіком, заслуженим художником України, а Дмитро Малаков – письменником, краєзнавцем, працював у Музеї історії Києва).

Після визволення міста від німців (19 вересня 1943 р.) Ніна здійснила свою мрію – продовжити навчання – і вступила спочатку на підготовчі курси до Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка, а у 1944 році – власне на хімічний факультет цієї знаної освітньої установи, яку закінчила і одержала диплом зі спеціальності «Хімік-органік» у 1949 році.

Наукову діяльність Ніна Анатоліївна розпочала у 1950 році на посаді старшого лаборанта Інституту органічної хімії АН УРСР, згодом (у 1954 р.) її було переведено в Інститут загальної та неорганічної хімії АН УРСР (скорочено – ІЗНХ). Із того часу все її наукове життя було пов'язано з

цією науковою установою, де Н. А. Костроміна пройшла шлях від старшого лаборанта (1954–1957), інженера і згодом молодшого наукового співробітника (1958–1963) лабораторії хімії комплексних сполук, яку очолював тоді член-кореспондент АН УРСР Я. А. Фіалков – відомий у нашій країні науковець й педагог (1895–1958). У лабораторії (потім – відділі) Фіалкова вивчали склад і будову комплексів *d*- і *f*-металів з органічними лігандами – оксикислотами та комплексонами у водних розчинах та твердому стані. Його співробітники Н. К. Давиденко, З. А. Шека, Є. Ю. Крісс, Ю. П. Назаренко, які тоді працювали з Фіалковим, вже тоді одержали низку результатів щодо стійкості комплексів та зміну стійкості в ряду рідкісноземельних елементів (РЗЕ). Вони проводили також дослідження кінетики та механізму реакцій комплексоутворення.

Із перших років діяльності в ІЗНХ Ніна Анатоліївна – здібна і старанна учениця Я. А. Фіалкова – проявила себе талановитим і доволі самостійним експериментатором, виконала значну кількість досліджень із хімії комплексних сполук рідкісноземельних елементів. Основну частину наукового експерименту для майбутньої кандидатської дисертації вона виконувала спочатку під керівництвом Я. А. Фіалкова, а згодом завершувала роботу самостійно, без керівника. На час захисту Ніна Анатоліївна вже була автором та співавтором 22 друкованих праць. Захист кандидатської дисертації «Комплексные соединения редкоземельных элементов» відбувся у Київському державному університеті ім. Т. Г. Шевченка у 1960 році [2].

У 60-рр. минулого століття Ніна Анатоліївна, перебуваючи вже на посаді старшо-

го наукового співробітника (з 1965 р.), продовжувала працювати у Відділі фізичної хімії комплексних сполук, завідувачем якого був академік АН УРСР К. Б. Яцимирський (1916–2005) – всесвітньо відомий вчений, фахівець у галузі фізичної, неорганічної хімії, родоначальник біонеорганічної хімії в Україні. Це був дуже активний і плідний період наукової біографії Н. А. Костроміної, що не є дивним, адже мала керівником її експериментальних напрацювань такого знаного науковця як К. Б. Яцимирський. Але вона й сама прагнула весь час підвищувати особисту кваліфікацію, освоювати нові методи дослідження, удосконалювати лекторську майстерність та вміння керувати науковою групою молодих співробітників. У ці роки Ніна Анатоліївна часто виступала з доповідями на міжнародних та республіканських конференціях та всесоюзних нарадах, зокрема на VIII (Відень, 1964) та IX (Женева, 1966) Міжнародних конференціях з хімії координаційних сполук, на IX (Ташкент, 1963) та X (Київ, 1969) Всесоюзних нарадах із хімії комплексних сполук, на III (Кишинів, 1966) та IV (Київ, 1966) Всесоюзних нарадах із квантової хімії і нарадах щодо застосування фізичних методів дослідження комплексних сполук (Кишинів, 1965, 1968), на Міжвузівській нараді з фізико-хімічних властивостей комплексних сполук рідкісних і кольорових металів, на V Республіканській конференції з неорганічної хімії (Київ, 1966). Готуючи науковий матеріал до оформлення у вигляді докторської дисертації, Ніна Анатоліївна вже мала у своєму доробку 50 наукових праць та була співавтором монографії «Химия комплексных соединений редкоземельных элементов» [3].

У виконанні експериментальних досліджень, результати яких надалі увійшли до докторської дисертації Н. А. Костроміної, брали участь к. х. н. Н. К. Давиденко та молоді співробітники цього відділу: Т. В. Тернова, Е. Д. Романенко, Н. М. Тананаєва, Л. Б. Новікова, дипломниця Г. А. Комашко.

У 1970 році Ніна Анатоліївна захистила дисертацію «Влияние электронной структуры на свойства комплексных соединений редкоземельных элементов» на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук, захист якої відбувся у травні – червні 1970 року в ІЗНХ АН УРСР (науковий консультант академік К. Б. Яцимирський) [4].

Проведені експериментальні та обчислювальні дослідження, аналіз та зроблені узагальнення щодо отриманих результатів і висновків свідчать, що Ніна Анатоліївна Костроміна була надзвичайно ерудованим фахівцем у галузі вивчення комплексних сполук та методів їхнього дослідження у розчинах.

Групою співробітників під керівництвом Н. А. Костроміної було вивчено закономірності комплексоутворення f - та d -металів із комплексонами (амінополікарбоновими кислотами), оксикислотами та β -дикетонами в розчинах, розроблено та застосовано фізичні методи дослідження та аналізу складних багатокомпонентних, у тому числі й біологічних систем. У дослідженнях багатокомпонентних систем вони використовували оригінальний підхід: дослідження кожного металу, кожного ліганду та розчинника із застосуванням тоді ще нових методів, таких як ЯМР, ЕПР, ІЧ-спектроскопія, ЯМ-релаксація, ПМР із високою роздільною здатністю.

Розроблений Н. А. Костроміною спектрографічний метод дослідження комплексів РЗЕ (співавтори К. Б. Яцимирський, Т. В. Тернова, Е. Д. Романенко), який дозволяє безпосередньо визначати число комплексів у розчині і константи їхньої стійкості, отримав свій подальший розвиток в напрямку вивчення систем, які містили до 11 рідкісноземельних елементів без їхнього поділу, по смугах, що не перекриваються в різних областях спектру. Цей метод дослідження РЗЕ має низку переваг перед спектрофотометричним, його визнано фахівцями і його використовують у наукових центрах нашої країни й за кордоном [5].

Методом ПМР вперше були визначені локальні константи стійкості при комплексоутворенні з фрагментами ліганду. Розроблено метод визначення числа молекул розчинника у комплексі за ЯМР-релаксацією розчинника. На підставі цих методів нею розроблено нові методики, що дають прямі відомості про стан іонів у розчинах. На підставі великої кількості виконаних робіт Н. А. Костроміна зробила значні узагальнення у галузі координаційної хімії РЗЕ, встановила залежність між термодинамічними характеристиками, електронною структурою і будовою комплексів, знайшла шляхи спрямованого синтезу нових сполук. Ніна Анатоліївна отримала диплом докторки хімічних наук, стала знаним фахівцем у галузі координаційної хімії, автором та співавтором понад 95 наукових опублікованих робіт (монографій, статей, тез доповідей), кількох авторських свідоцтв.

У зв'язку з розформуванням відділу К. Б. Яцимирського (1970–1971 рр.) і переходом самого К. Б. Яцимирського і більшої частини співробітників його відділу до

Інституту фізичної хімії АН УРСР, Ніна Анатоліївна зі своєю групою прийняли рішення залишитися в Інституті загальної та неорганічної хімії АН УРСР. Групу Н. А. Костроміної у складі Т. В. Тернової, Н. М. Тананаєвої, М. Ф. Білошицького, Л. Б. Новікової та інших, які вже були досить кваліфікованими фахівцями з дослідження координативних сполук у розчинах, приєднали до Відділу хімії комплексних сполук рідкісних елементів, керівником якого був член-кореспондент АН УРСР Іван Арсенович Шека.

У 70-тих роках перші учні Ніни Анатоліївни захистили кандидатські дисертації: Т. В. Тернова (1972), Н. М. Тананаєва (1973), М. Ф. Білошицький (1974), згодом ще двоє – Л. Б. Новікова та Л. М. Крашневська (1978). Дослідження цих вчених зробили вагомий внесок у розвиток наукових знань хімії комплексних сполук. У ці ж роки автори І. М. Маров та Н. А. Костроміна видали книгу «ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений» [6], підготували до друку монографію Н. А. Костроміної «Комплексоны РЗЭ» [7], зробили значні узагальнення в галузі координативної хімії РЗЕ. Було встановлено загальні закономірності у зміні властивостей комплексонатів рідкоземельних елементів залежно від електронної будови РЗЕ та структури їхніх сполук, знайдено шляхи спрямованого синтезу сполук певного складу. На цей плідний період у доробку Н. А. Костроміної вже 3 монографії, 175 статей, 5 «захищених» учнів; вона стає відомою вченою, чудовим лектором та пропагандистом наукових знань. Саме тоді (у 1977–78 рр.) Ніну Анатоліївну нагороджено Почесною грамотою Президії Академії наук УРСР та Республіканського

комітету профспілок працівників освіти, вищої школи та наукових установ.

У 1979 році в ІЗНХ АН УРСР було організовано новий відділ – Відділ аналізу неорганічних матеріалів – шляхом об'єднання групи співробітників Н. А. Костроміної з колективом аналітичної лабораторії Інституту: відділ очолила Ніна Анатоліївна і керувала ним до 1989 року. Склад працівників відділу: докторка хімічних наук Н. А. Костроміна, кандидати хімічних наук Л. М. Кудрицька, Ю. Ф. Шкаравський, Т. В. Тернова, Н. М. Тананаєва, Л. Б. Новікова, ст. інженери А. І. Вороніна, М. І. Сало, Ю. Б. Шевченко, Л. Л. Чмель, А. П. Старченко, В. П. Корсун, В. В. Дудко, Р. В. Тихонова, А. В. Рак, О. Л. Ільницька, В. І. Дзюба, ст. технік А. Т. Томс та ін.

Період керівництва відділом по праву можна вважати одним із найплідніших періодів наукової роботи Н. А. Костроміної. Під її керівництвом проводять дослідження хімії координативних сполук у самих різних напрямках із різними класами органічних лігандів. Основним науковим напрямком робіт відділу є синтез неорганічних матеріалів для нової техніки з використанням комплексних сполук рідкісноземельних елементів і 3d-металів та розвиток фізичних і аналітичних методів аналізу. Роботи виконували як за рішенням Президії АН УРСР, так і за завданням Держкомітету з науки і техніки. Для дослідження неорганічних матеріалів поряд із хімічним аналізом використовують і сучасні фізико-хімічні методи: спектрографія у газовій фазі та розчинах, лазерний мікроаналіз, ЯМР, ЯМ-релаксація, ІЧ-спектроскопія, розробляють бездеградаційні методи аналізу. Слід відмітити, що відділ Н. А. Костроміної на

той період був провідним відділом в АН УРСР з використання в дослідженнях методу ядерної магнітної релаксації.

У 1982 році Н. А. Костроміній присвоєно звання професора зі спеціальності «Неорганічна хімія». Багаторічний досвід роботи в галузі хімії координаційних сполук дозволив їй бути науковим консультантом докторських та кандидатських дисертаційних робіт не тільки в рідному інституті, але й у різних наукових центрах країни; керувати науковими семінарами із застосування методу ЯМР у неорганічній хімії та з дослідження рівноваг комплексоутворення у розчинах, читати лекції у теоретичних школах тощо. Ніна Анатоліївна продовжувала активно брати участь у наукових сесіях і конференціях різного рівня та виступати з доповідями.

Серед досліджень особливу увагу зосереджено на синтезі об'єктів біонеорганічної хімії, встановленню їхньої будови та впровадженні позитивних результатів у народне господарство. Наприклад, було вивчено системи, які містили іони Ni(II) / Co(II) та 18 типів біомакромолекул, встановлено характер зв'язування катіонів із фрагментами біоланцюгів та тип зв'язування води, що корелює з якістю зерен пшениці. Це дозволило розробити інноваційні методи визначення клітковини у зернах та борошні пшениці різних сортів (Т. В. Тернова, Ю. Б. Шевченко, В. В. Страшко).

Н. А. Костроміна є засновницею в Україні хімії комплексонів та комплексонатів. Під її керівництвом групою співробітників (Н. М. Тананаєва, М. В. Білошицький, В. В. Страшко, М. Я. Гороховатська, О. К. Трунова, І. М. Третьякова) були проведені широкомасштабні дослідження біоло-

гічно активних комплексів для сільського господарства $3d$ -металів (Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+}), Mg^{2+} та Ca^{2+} із комплексонами – етилендіаміндісукциновою (EDDS) та оксіетилідендіфосфоною (OEDPH) кислотами як у розчинах, так і в твердому стані. Ці роботи стали основою для розвитку в Інституті біонеорганічної хімії, у тому числі координаційних сполук із різними класами біолігандів (амінокислоти, модифіковані комплексони, похідні тіосечовини, гідразонів тощо). Було запропоновано, випробувано та впроваджено препарати, що підвищують утворення насіння та продуктивність люцерни, врожайність винограду, плодів культур, цитрусів, бавовни. Розроблено антихлорозні ростостимулюючі препарати – триядерний ацетат заліза Fe_3OAc_6 , «Феррокор» та «Цинкор» – комплекси Fe(III) або Zn(II) з EDDS, а також нові препарати на основі різнолігандних комплексів Fe(III) з EDDS, винною та лимонною кислотами. Препарати підвищують утворення насіння та продуктивність люцерни, врожайність і цукристість винограду та плодів культур, ліквідують I та II стадії хлорозу на різних видах рослин тощо. Роботи зі створення біологічно активних препаратів були неодноразово удостоєні медалей ВДНГ СРСР та УРСР. За результатами проведених досліджень у відділі було захищено дві кандидатських дисертації: М. Я. Гороховатською (1987 р.) та О. К. Труновою (1989 р.).

Починаючи з 1987 р. інтерес Н. А. Костроміної викликає на той час малодосліджений комплексон – оксіетилідендіфосфонова кислота. Її учениці І. М. Третьякова та О. П. Крятова провели фундаментальні дослідження гетероядерних комплексів

3d-металів або лужноземельних металів із бором та OEDPH, в яких бор і метал виконують різні функції (центрального іона, зшивки, місткову). Методом комп'ютерного моделювання вперше показано стеричну можливість утворення комплексів $B(OEDPH)_4M_8$, в центрі яких розташований атом бору, а іони металів із чотирма молекулами OEDPH утворюють зовнішню сферичну оболонку. Знайдено умови утворення таких комплексів у розчинах та кристалічному стані. Наприклад, синтезовані гетероядерні комплекси, що містять водночас низку найважливіших рослинних біоелементів (3d-метали, бор і фосфор) і переходять у розчинну форму при $pH > 5$, було рекомендовано як перспективні мікродобрива пролонгованої дії.

О. П. Крятова була останньою аспіранткою Н. А. Костроміної – у 1998 р. вона захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук.

Варто ще відзначити, що професорка Н. А. Костроміна – одна з небагатьох українських вчених, яка займалася конформаційним аналізом комплексонів та їхніх комплексів у розчинах для виявлення найбільш реакційноздатних стабільних форм конформацій, готових для оптимальної координачії іонів металів [8–11].

Розвиток наукового напрямку з хімії комплексонів та комплексонатів металів, що був започаткований Н. А. Костроміною, продовжується в ІЗНХ і до сьогодні у відділі гетерофазного синтезу неорганічних сполук та матеріалів, який очолює учениця Ніни Анатоліївни О. К. Трунова, яка у 2012 р. захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук. Естафету з дослідження хімії дифосфо-

нових та амінодифосфонових кислот підхопили співробітниці відділу хімії комплексних сполук к. х. н. О. М. Козачкова та Н. В. Царик.

Одним із напрямів досліджень відділу під керуванням Н. А. Костроміної у 80-х роках стало розроблення фізико-хімічних підходів до створення нових функціональних матеріалів на основі координаційних сполук, вивчення будови та властивостей синтезованих сполук та їхнє використання як мастильних композицій або інших технічних матеріалів. Так, у напрямку **трибохімічних** досліджень Н. А. Костроміна, Т. В. Тернова, В. І. Дзюба, О. Л. Ільницька провели низку синтезів сполук рідкісноземельних елементів, розчинних в органічних розчинниках, з метою дослідження одержаних речовин як присадок до мастил, що збільшують зносостійкість поверхонь тертя поршневих двигунів авіаційної промисловості. У новому столітті естафету подібних досліджень було передано групі дослідників у складі В. І. Пехньо, Л. І. Коваль, В. І. Дзюби, О. Л. Ільницької.

Ще один напрям роботи відділу – це синтез та дослідження нових легколетких *тетракіс-* β -дикетонатів РЗЕ та лужних металів, виявлення причин, що визначають їхню леткість (В. П. Корсун, Н. І. Сало, В. В. Дудко) На основі вказаних сполук було одержано леговане РЗЕ кварцеве скло, яке використовують як фільтруюче покриття для лазерної техніки.

Під керівництвом професорки Н. А. Костроміної в Інституті починається розвиток хімії макроциклічних сполук – фталоціанінових комплексів та клатрохелатів. Група співробітників (Н. Б. Субботін, О. В. Бистрик, Я. З. Волошин) розробила методи

синтезу фталоціанінів шляхом спікання реагентів: синтез безметального фталоціаніну, безметального фталоціаніну із замісниками на периферії макроциклу, а також моно- та дифталоціанінів РЗЕ несиметричної будови. Встановлено, що в ряду монофталоціанінів РЗЕ природа центрального атома не впливає на положення смуг в електронних спектрах поглинання. Для дифталоціанінів РЗЕ вперше досліджено вплив міжлігандної взаємодії та зміни симетрії на їхні спектральні характеристики. Спектрально-електрохімічні дослідження моно- та дифталоціанінів РЗЕ дозволили запропонувати їх як катодно-активні матеріали для літєвих хімічних джерел струму та електрохромних матеріалів, нових електрохромних матеріалів, катодних деполяризаторів, у поліграфії та електроніці [12, 13].

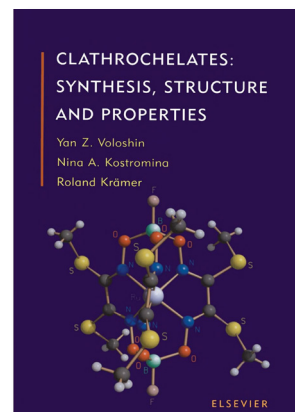
У 1989 р. Н. Б. Субботін захистив кандидатську дисертацію «Синтез, структура та властивості фталоціанінів рідкісноземельних елементів», науковим керівником якої була Н. А. Костроміна. На сьогодні роботи в цьому напрямку в Інституті продовжують д. х. н. В. Я. Черній та його співробітники І. М. Третьякова, Н. М. Федосова та інші науковці.

Роботи Н. А. Костроміної та її учня Я. З. Волошина лежать в основі розробок темплатного методу синтезу нового класу координаційних сполук – клатрохелатних комплексів, які містять іон металу, інкапсульованого у тривимірну клітку макробіциклічних лігандів. У цей період опубліковано книгу Н. А. Костроміної, Я. З. Волошина та О. Ю. Назаренка «Клатрохелаты: синтез, строение, свойства», яку видано також англійською мовою [14, 15].

Метою цієї монографії є узагальнення та аналіз експериментальних та теоретичних даних про клатрохелати з ціллю сприяння подальшим дослідженням у цій перспективній галузі хімії. Надалі роботи в цьому напрямку проводили в Інституті у лабораторії макроциклічних сполук під керівництвом д. х. н. О. А. Варзацького.

Н. А. Костроміна крім плідної наукової діяльності вела активну науково-організаційну роботу: була членом трьох секцій Наукової ради НАН України з проблеми «Неорганічна хімія», членом Київської міської ради, Всесоюзного хімічного товариства ім. Д. І. Менделєєва, неодноразово була в складі оргкомітетів всесоюзних нарад, багато років була членом вченої ради інституту. За заслуги в розвитку хімічної науки і підготовці наукових кадрів Ніну Анатоліївну вдруге нагородили Почесною грамотою Президії Академії наук УРСР і Республіканського комітету профспілок працівників освіти, вищої школи і наукових установ (1985) за заслуги у розвитку хімічної науки, підготовці наукових кадрів та активну участь у громадському житті, Грамотою Верховної Ради України (2004).

Однією з перших жінок м. Києва у 2003 році Ніну Анатоліївну було нагороджено орденом княгині Ольги III ступеня. У 2005 році їй призначено Державну стипендію Президента України як видатній діячці науки, освіти та культури.



Відзначаючи 100-літній ювілей і підбиваючи підсумки життєвого й наукового шляху Ніни Анатоліївни Костроміної, можна впевнено сказати – вона була Людиною творчою, успішною в науці, високоосвіченою та обдарованою, привабливою Жінкою у повсякденному житті, патріотом свого інституту і своєї рідної України. Її науковий багаж вміщує 6 монографій, понад 300 наукових статей, 15 авторських свідоцтв. П'ятнадцять її учнів успішно захистили кандидатські дисертації. Незайве відзначити, що дочка Ніни Анатоліївни –

Ірина Вікторівна Романова, натхненна своїми батьками, пішла по їхнім стопам, також стала хіміком, захистила кандидатську та докторську дисертації: успішно працює завідувачкою Відділу сорбції та тонкого неорганічного синтезу в Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України.

Історія творчого життя **Ніни Анатоліївни Костроміної** – це жива історія «жінки в науці», маленька правдива частинка життя нашої країни, взірць для молоді, приклад самовідданого служіння її Величності – Науці.

**LIFE AND CREATIVE PATH
OF N.A. KOSTROMINA
(to the 100th anniversary of her birth).**

**O.K. Trunova¹, L.B. Koval¹,
N.M. Antrapteva²**

¹*V.I. Vernadskyi Institute of General and Inorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine,
32/34 Ave. Akademika Palladina, 03142 Kyiv, Ukraine;*

²*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,*

15 Heroyiv Oborony st., 03041 Kyiv, Ukraine

** e-mail: lbkoval69@gmail.com*

The article is dedicated to the 100th anniversary of the birth of N.A. Kostromina, a professor, doctor of chemical sciences, widely known to the scientific community both in Ukraine and abroad. The article highlights the main stages of Kostromina's life: facts of biography, education, the period of her formation as a

chemist, especially in the field of inorganic, organic, coordination and bioinorganic chemistry, the fundamental research results achieved by her and her students and followers, which relate to the chemistry of complex compounds of rare-earth elements in aqueous solutions, in particular the influence of electronic structure on the properties of complex compounds of rare-earth elements, the study of the patterns of complex formation of f- and d-metals with complexones, oxyacids and β -diketones in solutions, the development and application of physical methods for the study and analysis of complex multicomponent, including biological, systems. The spectrographic method, developed by N. Kostromina, K. Yatsymirsky, T. Ternova, etc., when studying the complexation of REE allows directly determining the number of complexes in solution and their stability constants, and was further developed in the direction of studying systems containing up to 11 rare-earth elements without their separation, along bands that do not overlap in different regions of the spectrum with high resolution. The spectrographic method has a

number of advantages over the spectrophotometric method. It is recognized and used by scientists in our country and abroad. N. Kostromina's scientific baggage includes 6 monographs, over 300 scientific articles, 15 author's certificates; fifteen of her students defended their candidate theses, and one of them has a doctorate in chemical sciences. For her services in the development of chemical science, training of scientific personnel, and active participation in public life, N.A. Kostromina has been repeatedly awarded with Honorary Certificates of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine, the Verkhovna Rada of Ukraine, and diplomas of the Exhibition of achievements of the national economy for applied developments. Among the first women of Kyiv, she was awarded the Order of Princess Olga, III degree.

Keywords: inorganic chemistry, coordination chemistry, complex compounds, rare earth elements, d-metals, complexones, phthalocyanines, clathrochelates.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малаков Д. В. *Оті два роки... у Києві при німцях*. Видавничий дім «Амадей», 2002.
2. Костромина Н. А. Комплексные соединения редкоземельных элементов: автореферат дис... канд. хим. наук. Київ, 1960.
3. Яцимирский К. Б., Костромина Н. А., Шека З. А. *Химия комплексных соединений редкоземельных элементов*. Київ: Наук. думка, 1966.
4. Костромина Н.А. Влияние электронной структуры на свойства комплексных соединений редкоземельных элементов: автореферат дис... доктора хим. н.. Киев, 1970.
5. Костромина Н. А., Терновая Т. В., Романенко Э. Д., Яцимирский К. Б. Спектрографический метод определения констант устойчивости комплексов редкоземельных элементов. *Теоретическая и экспериментальная химия*, 1966, **11** (5). С. 673–678.
6. Маров И. Н., Костромина Н. А. *ЭПР и ЯМР в химии координационных соединений*. Москва: Наука, 1979.
7. Костромина Н. А. *Комплексоны редкоземельных элементов*. Москва: Наука, 1980.
8. Костромина Н. А., Новикова Л. Б., Горелов И. П. Исследование этилендиаминдиантарной кислоты и ее комплексов с лантаном и лютецием методом протонного резонанса. *Коорд. химия*. 1975. **1**, (7). С. 901–904.
9. Тананаева Н. Н., Гороховатская М. Я., Костромина Н. А. Исследование этилендиаминдиантарной кислоты и ее комплексов с цинком методом ПМР. *Укр. хим. журнал*, 1981. **47** (11). С. 1191–1195.
10. Kostromina N.A., Novikova L.B., Tananaeva N.N., Shevchenko Yu.B. Investigation of structure of protonation forms of complexones by method ^{13}C -resonance. *Theor. Exper. Chem.* 1989. **25** (3). P. 292–298.
<https://doi.org/10.1007/BF01299006>
11. Kostromina, N.A., Tananaeva, N.N., Gorokhovatskaya, M.Y., Proshko V.I. (1990). Investigation of the structure of aminodicarboxylic acids by ^{13}C NMR method. *Theor. Exp. Chem.* **25** (4). P. 463–467.
<https://doi.org/10.1007/BF00530444>.
12. Subbotin N.B., Tomilova L.G., Chernykh, E.V., Kostromina N.A., Lukyanets E.A. Synthesis of unsymmetrical diphthalocyanines of rare earth elements. *Russian J. General Chemistry*. 1986. **56** (1). 232 pp.
13. Subbotin N.B., Tomilova L.G., Kostromina N.A., Lukyanets E.A. Phthalocyanines and related compounds. XXVIII. Synthesis and spectral-electrochemical study of rare-earth monophthalocyanines. *Russian J. General Chemistry*, 1986. **56** (2). 397 pp.
14. Костромина Н. А., Волошин Я. З., Назаренко А. Ю. *Клатрохелати: синтез, строение, свойства*. Київ : Наукова думка, 1992. ISBN 5-12-002429-7
15. Voloshin Y.Z., Kostromina N.A., Kräme R.K. *Clathrochelates: Synthesis, Structure and Properties*. Elsevier, 2002.

Стаття надійшла 22.08.2025 р.