
В.В. ГОНЧАРУК

**ВІДДІЛЕННЯ ХІМІЇ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

Історія хімії — науки про речовини та закони їх перетворення, як і будь-яка інша історія знань, немислима без її творців та учасників, які стояли біля витоків того чи іншого напрямку, без тих, хто залишив у ньому помітний слід.

У III–IV ст. зародилася алхімія, і лише в другій половині XVIII ст. завершився тривалий період формування хімії як справжньої науки, коли було сформульовано закон збереження маси в хімічних реакціях (М.В. Ломоносов, А.Л. Лавуазьє). На початку XIX ст. Дж. Дальтон заснував хімічну атомістику, А. Авогадро запровадив поняття «молекула», О.М. Бутлеров створив теорію будови органічних сполук. Однак лише після відкриття Д.І. Менделєєвим періодичного закону хімія як наука набула найважливішої особливості — прогнозування властивостей невідомих хімічних елементів і тісний зв'язок з іншими науками, насамперед фізикою, математикою, біологією. Завдяки цьому з другої половини XIX ст. розпочалися дослідження закономірностей перебігу хімічних процесів, сформувалися класичні напрями хімічних наук — неорганічна, органічна, фізична, аналітична, колоїдна, технічна хімія. На стику хімії з іншими сферами знань почали розвиватися біохімія, хімія макромолекул, біоорганічна й біонеорганічна хімія, геохімія, агрохімія, хімічна фізика, квантова хімія, хімічна термодинаміка, гідрохімія, фізико-хімічна біологія та ін.

Розвиток хімії в Україні нерозривно пов'язаний з її розвитком у Росії. Як одну цілісну науку її неможливо розділити на національні складові, так само як і загальну нашу культуру, мистецтво і науку в цілому, що по суті своїй є інтернаціональними.

На початку XX ст. основними центрами розвитку хімічної думки в Україні були університети й вищі технічні навчальні заклади, яким передували невеликі осередки науки, у тому числі й хімічної. Першим таким осередком була Богоявленська братня школа. У 1632 р. на базі Київського Братського монастиря Київський митрополит Петро Могила організував Києво-Могилянську колегію, яка згодом стала вищим навчальним закладом. На філософському курсі тоді викладали «фізику» — загальне вчення про природу з елементами хімічних знань. І лише в другій половині XVIII ст. «хімія, — за влучним висловом німецького хіміка Ю. Лібиха, — відокремилась від фізики, як насіння від дозрілого плоду, і стала самостійною наукою». На слов'янських землях засновником цієї науки був М.В. Ломоносов. Він навчався у Московській слов'яно-греко-латинській академії при Заїконоспаському монастирі і приїжджав у 1734 р. «для вивчення математики, фізики та філософії» до Києво-Могилянської академії.

Перші центри хімічної науки в середині XIX ст. почали формуватися й у вищих навчальних закладах країни: Харківському, Київському, Новоросійському (Одеса) університетах, Харківському технологічному й Катеринославському гірничому інститутах.

Першим професором хімії на території сучасної України став Іван Іванович (Йоганн Еммануїл Фердинанд) **Гізе**, якого у 1804 р. запросили очолити новостворену кафедру технічної хімії Харківського університету. У 1809 р. його було обрано членом Петербурзької академії наук, точніше членом-кореспондентом за спеціальністю «хімія та фармація». У ті часи високі академічні звання «член-кореспондент» і «академік» були рівноцінними, у тому числі й стосовно оплати. Відмінність полягала у тому, що академік мав обов'язково працювати у Петербурзі, а член-кореспондент про свої наукові досягнення повідомляв в Академію з місцевого університету письмово — тож був, об'язково кажучи, її кореспондентом.

Основні наукові праці І. Гізе були присвячені фізико-хімічному аналізу мінеральних вод і глин України, зокрема Харківщини та Полтавщини, методам виділення хімічних сполук із рослин, питанням аналітичної хімії, фармації. Він розробив ефективний метод видобування й очищення селітри, спосіб одержання кристалічного хініну з кори хінного дерева. Відомі його дослідження з виявлення в Харківській губернії родовищ сульфатів натрію і заліза, а також сірки. У 1808 р. разом із Д.І. Грінделем — ректором Дерптського (нині Тартуського) університету, він заснував перший в Україні науковий хімічний журнал «*Russische Jahrbuch für Chemie und Pharmacie*», що видавався німецькою мовою. І. Гізе був автором «*Всеобщей химии для учащихся и учащихся*» — першого в Україні підручника загальної хімії, своєї енциклопедії в 5 т., а також «*Учебника фармации*». Учнем І. Гізе був основоположник термохімії, відомий російський хімік Г.І. Гесс.

У 1847 р. кафедру технічної хімії очолив **О.І. Ходнев**. Результати його досліджень у галузі органічних сполук, зокрема пектину, привели до ідеї «об'єднання мінеральної й органічної хімії в єдине ціле» та уявлень про каталіз.

Перші значні досягнення в галузі фізичної хімії пов'язані з ім'ям видатного російського вченого **М.М. Бекетова**, який у 1864 р. орга-

нізував у Харківському університеті перше у світовій історії фізико-хімічне відділення. Задовго до того, як фізичну хімію визнали самостійною галуззю знань, М.М. Бекетов уже читав систематичний курс з цієї дисципліни, названий ним «фізико-хімією», який він опублікував у 1886 р.

У Західній Європі вважають, що фізичну хімію започаткував у 1886 р. В. Оствальд, почавши викладати її в Лейпцигу і видавати журнал з цього напрямку. Однак історико-наукова література свідчить про пріоритет проф. М.М. Бекетова. Саме у Харківському університеті фізична хімія виокремилася у самостійну дисципліну. Тут уперше було виконано фундаментальні дослідження з термохімії, теорії хімічної спорідненості, динаміки хімічних процесів. М.М. Бекетов упритул підійшов до формулювання першооснови хімічної кінетики — закону діючих мас. Його праця «*Исследования сверхъявления вытеснения одних элементов другими*», опублікована в 1865 р., стала основою створення алюмотермії.

Саме у Харкові склалася перша в Україні наукова школа М.М. Бекетова з фізичної хімії. Серед його учнів варто назвати І.П. Осипова, В.Ф. Тимофєєва, П.Д. Хрущова, М.Д. Пальчикова, Д.П. Турбабу та О.П. Ельтекова. У 1901 р. **В.Ф. Тимофєєв** заснував першу в Росії і другу в світі (після лейпцизької В.Оствальда) кафедру фізичної хімії в Київському політехнічному інституті, організував Український інститут прикладної хімії в Харкові. Основним напрямом його діяльності було дослідження розчинності речовин в органічних розчинниках. **П.Д. Хрущов** у 1894 р. опублікував підручник «Введение в изучение химических равновесий», який відомий історик фізичної хімії А.Я. Кіпніс оцінив як «...майстерно написаний, оригінальний підручник з хімічної термодинаміки». Відомий хімік-органік **О.П. Ельтеков** у 1884 р. підготував магістерську дисертацію, проте її науковий рівень був настільки високий, що вчена рада Харківського університету присудила йому відразу докторський ступінь, що надзвичайно рідко траплялося в науковому житті російських університетів.

В анналах органічної хімії відомі іменна реакція і правило Ельтекова. **Д.П. Турбаба** у магістерській дисертації уперше довів існування кріогідратів, а в докторській — дійшов висновку, що рівновага в рідкому середовищі значною мірою залежить від природи розчинника.

У Київському університеті фізичною хімією займалися троє великих учених: М.М. Каяндер, Я.І. Михайленко, О.В. Сперанський. Учень Д.І. Менделєєва **М.М. Каяндер** розвинув ідеї щодо сутності дисоціації, на основі яких пізніше шведський фізикохімік С.А. Арреніус створив теорію дисоціації. Досліджуючи причини різних швидкостей розчинення металів у різноманітних кислотах, він пов'язав силу кислоти зі ступенем її дисоціації в розчині. Одним із перших він дослідив корозію металів, вивчаючи насамперед роль води в цьому процесі. Учень С.М. Реформатського **Я.І. Михайленко** вивчав фізико-хімічні явища в розчинах і встановив закономірності між осмотичним тиском, пружністю пари та густиною. Учень І.О. Каблукова і В.В. Марковникова **О.В. Сперанський** зробив значний внесок у розвиток фізичної хімії розчинів, довівши, що у поведженні твердих і рідких розчинів немає принципової відмінності, а розчинність речовин за будь-якої температури можна розрахувати, якщо відома температура кипіння насиченого розчину. Він одним із перших в Україні почав вивчати неводні розчини, і саме він подав свою програму бачення розвитку хімії академіку В.І. Вернадському до Академії наук, що тільки народжувалася.

У 1920–1930-х роках в Україні розпочався бурхливий розвиток науки, було створено Українську академію наук, широку мережу нових університетів і науково-дослідних інститутів. Хімія була однією з тих базових наук, з яких почалася розбудова УАН. З'явилися нові оригінальні напрями хімічної науки. Серед зірок першої величини, безумовно, був засновник і перший президент Академії академік **В.І. Вернадський** — натураліст, основоположник геохімії, вчений-філософ найширшого профілю, засновник і

перший керівник Хімічної лабораторії (1918), яку з 1920 р. очолив академік В.О. Плотников. Згодом лабораторію було реструктуровано в Інститут хімії Народного Комісаріату освіти (1930), а з 1931 р. — уведено до складу ВУАН. До 1941 р. його директором був В.О. Плотников. У 1945 р. Інститут було перейменовано в Інститут загальної та неорганічної хімії АН УРСР.

Основні наукові дослідження **В.О. Плотникова** присвячено хімії мінералів, електрохімії неводних розчинів. Він вивчав комплексні сполуки алюмінію та його солей, обґрунтував зв'язок між ступенем електролітичної дисоціації сполук та їх здатністю до комплексоутворення в розчинах і тим самим експериментально підтвердив хімічну теорію розчинів Д.І. Менделєєва. Вперше одержав металічний алюміній електролізом неводних розчинів за звичайної температури. Для пояснення електропровідності розчинів запропонував оригінальну гіпотезу електрохімічного резонансу.

Перший вітчизняний академік-хімік **В.О. Кістяківський** працював у галузі електрохімії, колоїдної хімії, корозії металів, теорії рідини. Він одним із перших запропонував об'єднати хімічну теорію розчинів Д.І. Менделєєва і фізичну теорію електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Незалежно від І.О. Каблукова він запровадив уявлення про сольватацію іонів; установив правило, яке визначає залежність висоти капілярного підняття рідини за температури кипіння від її молекулярної маси (правило Кістяківського); вивів формулу, що пов'язує пружність пари в капілярах з поверхневим натягом і молекулярною масою рідини; склав і теоретично обґрунтував таблицю електродних потенціалів металів; провів дослідження в галузі електрохімії різних металів; розвинув уявлення про процеси корозії металів і електрокристалізації металів з утворенням на їхній поверхні тонкої захисної плівки.

У галузі хімії починав працювати і видатний біохімік, майбутній президент АН УРСР О.В. Палладін, обраний членом-кореспондентом і академіком з хімії.

Вагомий внесок у розвиток фізичної хімії зробив **Л.В. Писаржевський** — засновник електронних уявлень у хімії, творець електронної теорії каталізу й електронних основ окисно-відновних реакцій. У підручнику «Введение в химию» він першим виклав матеріал з позицій електронної теорії будови атомів і молекул. З ім'ям Л.В. Писаржевського пов'язана організація Українського інституту фізичної хімії Наркомату освіти (1927 р.). Ще в 1922 р. він заснував науководослідну кафедру електронної хімії в Катеринославському (нині Дніпропетровському) гірничому інституті, на базі якої й було створено Інститут. У 1935 р. він увійшов до складу ВУАН.

Із 1939 р. Інститут фізичної хімії АН УРСР очолював фізикохімік **О.І. Бродський** — засновник школи з хімії ізотопів, теорії хімічної будови і реакційної здатності. Він виконав класичні роботи з вивчення механізму хімічних реакцій у взаємозв'язку з будовою і реакційною здатністю неорганічних перекисних сполук і окисно-відновних процесів; установив кількісну залежність між електродним потенціалом і діелектричною проникністю розчинника. О.І. Бродський розробив методи дослідження механізму хімічних реакцій з використанням стабільних ізотопів. Його дослідження в галузі електрохімії привели до визначного досягнення вітчизняної науки — вперше в СРСР у 1934 р. було одержано важку воду, вкрай необхідну для розвитку ядерної енергетики. Він розробив загальну теорію розділення ізотопів, методи ізотопного аналізу, їх застосування в хімічній практиці.

Розвиток каталізу в Україні нерозривно пов'язаний з ім'ям академіка АН УРСР **Є.І. Орлова**, який зробив великий внесок у теорію неорганічних гетерогенно-каталітичних реакцій, процесів автокаталізу, негативного каталізу; розвинув уявлення про механізм складних хімічних реакцій, які неможливо описати за допомогою класичних кінетичних рівнянь. Видатний учений-технолог, він активно розвивав прикладну науку — хімічну технологію, чимало зробив

для організації хімічної промисловості, будівництва заводів з виробництва сірчаної кислоти, хлору, інших продуктів; створив наукові засади промислового виробництва формальдегіду окисненням деревного спирту. За його участю вперше у світі було здійснено каталітичний синтез етилену з водню й окису вуглецю. Саме йому належить одне з найважливіших відкриттів — розроблення процесу каталітичного синтезу етилену і вищих вуглеводнів з монооксиду вуглецю і водню, так званий процес Фішера – Тропша. Це відкриття було здійснено в 1908 р. і опубліковано в «Журнале Российского физико-химического общества». Через деякий час повідомлення було передруковано у Німеччині, в журналі, головним редактором якого був Ф. Фішер. Реакцію, відкриту Є.І. Орловим, Фішер і Тропш відтворили лише у 1926 р., тобто на 18 років пізніше за Є.І. Орлова. Цей процес і досі вивчають у провідних лабораторіях світу, оскільки він є одним із пріоритетних у вирішенні світових енергетичних проблем.

Роботи з каталізу продовжив в ІФХ академік АН УРСР **В.А. Ройтер**, який створив основи теорії гетерогенного окисно-відновного каталізу — передбачення каталітичної дії. Він був одним із фундаторів макрокінетики, виявив взаємозв'язок між макроструктурною будовою гетерогенних каталізаторів та їх каталітичними властивостями, розробив методи дослідження питомої каталітичної активності, запропонував промислові каталізатори синтезу аміаку, фталевого ангідриду, нафталіну тощо.

У цей самий час **М.В. Поляков** уперше у світі розробив гетерогенно-гомогенний механізм каталізу і створив теорію, відповідно до якої на поверхні гетерогенних каталізаторів ініціюються ланцюгові реакції в газовій або рідинній фазах через утворення вільних радикалів при хемосорбції молекул реагентів. Ці уявлення здобули широке світове визнання і підтвердження щодо каталітичних реакцій окиснення вуглеводнів, вибухового горіння водню, метану, окису вуглецю.

У перші роки радянської влади чимало вчених активно працювали у сфері розробки

і використання природних ресурсів країни. Видатним представником інженерної хімії був **М.С. Курнаков**, блискучий учень Д.І. Менделєєва, академік Петербурзької АН, пізніше АН СРСР, академік АН УРСР, глава вітчизняної неорганічної хімії, засновник фізико-хімічного аналізу, праці якого здобули світову славу. Упродовж багатьох років він був президентом Російського фізико-хімічного товариства.

У цей період сформувалася найбільша школа хіміків-технологів, які працювали в галузі фізикохімії й технології силікатів і вогнетривів. Це славні імена академіків АН УРСР **П.П. Будникова**, **Б.С. Лисіна**, а пізніше — **А.С. Бережного** та **В.І. Атрощенко** — фахівців у галузі кінетики промислово важливих каталітичних процесів, які створили каталізатори окиснення аміаку при виробництві азотної кислоти.

Ініціатором робіт у галузі хімізації сільського господарства був академік АН УРСР **В.П. Затонський**. Його дослідження присвячені проблемам зв'язаного азоту повітря в ґрунті. Він був також видатним державним і політичним діячем: з 1918 р. — голова Всеукраїнського ЦВК, а в 1922–1924 і 1933–1938 рр. — нарком освіти України.

Наукові дослідження академіка АН УРСР **М.І. Кузнєцова** присвячені коксохімії, вивченню структури вугілля, розробленню нових методів його використання та утилізації продуктів коксохімічного виробництва; дослідження академіків **В.С. Гутирі**, **Р.В. Кучера**, **Л.М. Литвиненка** — органічним каталізаторам і механізму їх дії.

Подальші роботи в галузі фізичної хімії пов'язані з ім'ям академіка НАН України **В.Д. Походенка**, який, починаючи з 60-х років, розвиває науковий напрям з вивчення будови та реакційної здатності вільних радикалів, установлення механізму їх фотохімічних і електрохімічних реакцій.

Одним з основних напрямів досліджень в Україні в 1950–1970-х роках було вивчення явища каталізу. Було досягнуто значних успіхів у розробленні загальної теорії гетерогенного, гомогенного і ферментативного

каталізу, а також у створенні теорії синтезу каталізаторів.

Академік НАН України **В.В. Гончарук** зробив істотний внесок у розвиток теорії окисно-відновного каталізу, розроблення основ передбачення каталітичної дії процесів цього класу на основі глибокого вивчення кінетики й механізму гетерогенних каталітичних реакцій. Згодом, уже в Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, він заклав основи передбачення каталітичної дії гомогенних і гетерогенних каталізаторів кислотного типу та фізико-хімічних основ кластерного каталізу; уперше запропонував використовувати хімічну термодинаміку для дослідження кінетики і механізму каталітичних процесів будь-якого класу; заклав основи термодинамічного підходу в теорії каталізу; сформулював принципово нові уявлення про взаємозв'язок термодинамічних і кінетичних хімічних параметрів, у тому числі в каталітичних процесах. На їх основі вперше у світі він запропонував кількісне термодинамічне трактування 3-го закону хімічної кінетики про взаємозв'язок констант швидкостей хімічних реакцій та їхніх «енергій активації» — закону компенсаційного ефекту. Видатний кінетик минулого століття С.Н. Хіншельвуд у 1947 р. назвав цей закон «однією з основних і найбільш таємничих закономірностей хімічної кінетики». В.В. Гончарук обґрунтував нове фізичне тлумачення енергії активації хімічних реакцій через термодинамічні функції (ентальпію, ентропію і теплоту реакції), що дозволяє розрахувати кінетичні характеристики перебігу самої реакції. Термодинамічний підхід у каталізі дав змогу вперше сформулювати й обґрунтувати кластерні уявлення про будову активних центрів поверхні, з урахуванням оборотних релаксаційних змін структури кластерного комплексу адсорбат — кластер у процесі каталітичного акту з накопиченням енергії, що стало значним внеском у розвиток теорії каталізу.

Видатні досягнення у сфері об'єднання хімічних і фізичних теорій розчинів і розплавів представлено в роботах академіків АН УРСР

Ю.К. Делімарського та **О.В. Городиського**, які встановили залежність електродних потенціалів від природи аніона і атомного номера елемента. Вони запропонували нові концепції активаційної поляризації і методи розрахунку дифузійних процесів; відкрили нове явище перенесення металів з катода на анод, яке стало основою для створення нових технологій отримання тугоплавких металів, нанесення електрохімічних гальванічних покриттів.

У 1970–1980 рр. в Інституті загальної та неорганічної хімії АН УРСР академік НАН України **С.В. Волков** заклав теоретичні основи високотемпературної координаційної хімії та фізико-неорганічної хімії. Під його керівництвом було розпочато дослідження лазерохімічних реакцій, розвинено квантову хімію координаційних сполук у конденсованому стані, розроблено теорію квантових переходів, перенесення електронів і вібронних ефектів у комплексах; відкрито металокомплексний катализ у розплавах за високих температур; синтезовано нові класи координаційних сполук — халькогенгалогенідні комплекси елементів, які широко використовують для селективного енергоощадного виділення і розділення платинових і важких металів.

Наукові праці академіка НАН України **А.Г. Білоуса** охоплюють широке коло питань, пов'язаних з розробленням високо-ефективних функціональних матеріалів (надвисокочастотні діелектрики, іонні провідники, магнітні матеріали, сегнетоелектрики-напівпровідники) на основі складних оксидних систем.

На початку ХХ ст. в Україні сформувався відома школа хіміків-органіків, започаткована **С.М. Реформатським**, ім'ям якого названо реакцію синтезу β -оксикислот, що нині застосовується частіше, ніж за життя автора, а також академіків АН УРСР **В.Г. Шапошнікова** — основоположника хімії і технології барвників; **В.П. Яворського** — засновника і першого директора Інституту органічної хімії; **І.К. Мацуревича**, з ім'ям якого пов'язані дослідження хімічної природи каучуконосів та полімерів на їх основі.

Новий період розвитку органічної хімії в Україні пов'язаний з іменами академіків АН УРСР **А.І. Кіпріанова**, **Є.О. Шилова**, **О.В. Кірсанова**. Значний внесок у розвиток цієї галузі знань зробили академіки АН УРСР **Ф.С. Бабичев**, дослідження якого присвячені розвитку хімії ізоіндолу бензтіазолу та інших азотистих гетероциклів; **О.В. Богатський**, який вивчав стереохімію, хімію біологічно активних речовин, хімію макроциклів; **Л.М. Марковський**, який зробив великий внесок у формування нових напрямів хімії сірко-, фтор-, фосфорорганічних сполук; академік НАН України **М.О. Лозинський** — фахівець у галузі органічної хімії азот- і сіркоорганічних сполук та біологічно активних речовин, з ім'ям якого пов'язані розвиток фундаментальних досліджень у галузі 5- і 6-членних кисне-, азото-, сірковмісних гетероциклічних сполук, створення на цій основі нових типів лікарських препаратів для медицини і ветеринарії.

А.І. Кіпріанов у процесі дослідження хімії ціанінових барвників ще в 1937 р. установив, що в разі порушення електронної симетрії в молекулі барвника максимум його поглинання зміщується в короткохвильову частину спектра. У 1964 р. було відкрито явище взаємодії хромофорів у бісціанінових барвниках, що приводить до розсування максимумів поглинання світла. Завдяки працям А.І. Кіпріанова створено низку високочутливих фотоматеріалів і робочих тіл для лазерної техніки.

О.В. Кірсанов відкрив понад 30 реакцій, синтезував багато нових класів органічних сполук фосфору і сірки. Одну з них — фосфоразореакцію — було названо «реакцією Кірсанова». Він відкрив оксидне імінування сполук фосфору й сірки, синтезував і дослідив ізоціан та йодиди фосфору. В його лабораторії сформувалася потужна школа хіміків-елементоорганіків. Праці О.В. Кірсанова відзначено Ленінською премією і першою Золотою медаллю ім. Д.І. Менделєєва.

Дослідження **Є.О. Шилова** з вивчення реакцій електрофільних реагентів з ненасиченими органічними сполуками стали

поштовхом до формування нового напрямку — фізико-органічної хімії. Він висунув ідею про трьохмолекулярний перехідний стан у названих реакціях, що стало класичним принципом.

Подальші роботи в галузі фізико-органічної хімії проводив академік АН УРСР **Л.М. Литвиненко**, який відкрив нове явище підвищеної електронної провідності ланцюгових атомів і угруповань, включених у систему сполучення. Він виконав численні роботи з дослідження органічних каталізаторів і механізмів органічних реакцій за їх участю.

Академік АН УРСР **Р.В. Кучер** відкрив закон накопичення проміжного продукту, що утворюється за міжмолекулярним чи ланцюговим механізмом, установив закономірності окиснення алкілароматичних і ненасичених вуглеводнів.

Академік НАН України **А.Ф. Попов** зробив істотний внесок у вирішення таких фундаментальних проблем фізико-органічної хімії, як передавання електронних ефектів у молекулах органічних сполук, природа стеричної взаємодії та її вплив на реакційну здатність органічних сполук, нуклеофільна реакційна здатність і основність органічних сполук та супернуклеофільність. У галузі вуглехімії отримано принципово нові дані щодо зв'язку між будовою і властивостями вугілля та продуктів його хімічної переробки.

Дослідження в галузі фізичної хімії успішно розвиваються і в ІФХ ім. Л.В. Писаржевського НАН України під керівництвом академіка НАН України **В.Г. Кошечка**, який обґрунтував і експериментально довів «некласичні» властивості вільних радикалів вступати в окисно-відновні реакції між собою, виникнення електрорушійної сили та електричного струму в реакціях вільних радикалів.

Академік НАН України **В.П. Кухар** розвинув новий напрям — біоорганічну хімію. З його ініціативи було створено Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. В.П. Кухар досяг значних успіхів у різних сферах хімії полігалогенорганічних і

фосфорорганічних сполук, досліджував актуальні проблеми хімії фосфорорганічних сполук з P=N- і P=C-зв'язками. Він є одним із піонерів і фундаторів хімії амінофосфонових кислот — аналогів природних сполук та асиметричного синтезу фторовмісних сполук; виконав фундаментальні дослідження в галузі хімії фторовмісних амінокислот і біорегуляторів; запропонував низку нових реагентів і вихідних сполук (синтонів) для тонкого органічного синтезу.

Основними напрямками досліджень академіка НАН України **С.А. Андронаті**, директора Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України, є біоорганічна й медична хімія, розроблення методів синтезу біологічно активних речовин, встановлення їх структури, конформації, вивчення фізико-хімічних, хімічних, фармакологічних властивостей, молекулярного механізму дії зв'язку структура — механізм дії — активність, молекулярний дизайн потенційно біологічно активних сполук та їх синтез. Він успішно розвиває теоретичні основи синтезу психотропних, імуноотропних, противірусних та інших лікарських засобів. У 1974 р. було створено перший вітчизняний транквілізатор феназепам, який почали виробляти в 1980 р.

У цьому ж Інституті академік НАН України **Г.Л. Камалов** запропонував стеричні індекси реакційної здатності, що дають змогу передбачати стереохімічний результат реакцій.

Лідером у галузі хімії й фізикохімії високомолекулярних сполук був академік НАН України **Ю.С. Ліпатов**, який створив з цього напрямку визнану у світі наукову школу. Він уперше сформулював принципи формування структури наповнених полімерів, розробив нові уявлення про виняткову роль міжфазних шарів у визначенні властивостей полімерних матеріалів. У результаті виконання досліджень було розроблено і впроваджено такі полімерні матеріали, як вискоєфективні клейові компаунди, наповнені й армовані захисні покриття тощо. Ю.С. Ліпатов розвинув теорію адсорбції полімерів і концентрованих розчинів, обґрунтовану дослідженнями агрегативних процесів у розчинах

індивідуальних полімерів та їх сумішей, сформулював термодинамічні умови їх адгезії до твердих поверхонь, уявлення про нерівноважну сегрегацію компонентів при формуванні адгезійних контактів.

Академік НАН України **Є.В. Лебедєв** — провідний фахівець у галузі хімії і технології полімерних матеріалів і композитів, створив теорію будови і властивостей полімерних композицій, розробив теоретичні уявлення щодо морфології полімер-полімерних систем, нові підходи для опису закономірностей зміни макровластивостей у багатокомпонентних полімерних системах. Під його керівництвом розроблено теоретичні основи синтезу олігомер-полімерних композицій для криогенних полімерних систем; уперше здійснено синтез наногібридних полімерних систем з металовмісними неорганічними блоками в макромолекулярному ланцюзі; запропоновано модель «динамічного кластера», що адекватно описує поведінку гетерогенних полімерних систем, які дозволили розробити низку полімерних матеріалів і адгезивів, що застосовуються в космічній техніці, автомобілебудуванні, атомній енергетиці.

Одним із засновників колоїдної хімії в Росії є академік АН УРСР **А.В. Думанський**, який ще в 1903 р. проводив систематичні дослідження колоїдних систем. У 1904 р. він організував першу колоїдну лабораторію з дослідження дисперсних колоїдних систем, у 1912 р. почав читати курс колоїдної хімії. Він створив учення про вільну і зв'язану воду та її роль у багатьох сферах практичної колоїдної хімії (аграрія, цукрове, бродильне, хлібопекарське та інші виробництва); з 1935 р. був засновником і редактором «Колоїдного журналу». А.В. Думанський вивчав роль комплексоутворення у процесі формування часточок дисперсної фази золів, у 1907 р. вперше застосував центрифугування для визначення розміру колоїдних часточок, застосував методи фізико-хімічного аналізу для дослідження властивостей колоїдних систем, виявив закономірності у взаємодії полімерів з рідинами і дослідив механізм цього процесу; започаткував унікальний науковий напрям —

ліофільність дисперсних систем; запропонував механізм взаємодії води та органічних речовин з поверхнею дисперсних твердих фаз, визначив товщину сольватних шарів.

Його послідовник академік НАН України **Ф.Д. Овчаренко** розвинув фізичну хімію дисперсних мінералів, вивчав поверхневі властивості дисперсних мінералів та їх зв'язок із кристалохімічною будовою — іонний обмін, ліофільність, адсорбцію, будову граничних та адсорбційних шарів.

Академік НАН України **В.В. Стрелко** — провідний учений у галузі фізичної і колоїдної хімії, насамперед хімії сорбентів (іонообмінників), радіаційної хімії дисперсних матеріалів, екологічної радіохімії, фізико-хімічної медицини. У сфері наукових інтересів ученого також розроблення нетрадиційних методів синтезу неорганічних і вугільних сорбентів. В.В. Стрелко теоретично й експериментально обґрунтував механізм селективної сорбції, розробив теорію сорбції на синтетичному активованому вугіллі, запропонував біосумісні медичні сорбенти, створив технологію виробництва гемо- і ентросорбентів. Цей цикл робіт продовжує нині його вихованець, академік НАН України М.Т. Картель.

Академік НАН України **О.О. Чуйко** сформулював новий напрям досліджень — хімію поверхні та ініціював створення Інституту хімії поверхні НАН України, нині ім. О.О. Чуйка. Сфера його наукових інтересів — хімічна будова і реакційна здатність поверхні твердих тіл та фізикохімія медико-біологічних і біохімічних проблем поверхневих явищ, технологія одержання наноматеріалів на основі оксидних і вуглецевих систем, їх модифікованих форм і композитів. О.О. Чуйко розробив понятійний апарат хімії поверхні, що охоплює весь цикл досліджень від фундаментальних основ до технологічних промислових розробок; є засновником школи та ініціатором нового напрямку у фармакології і створення медичних препаратів регульованої фармакодинаміки з проявом ефектів синергізму та пролонгованої дії. Під його керівництвом синтезовано

унікальні модифіковані наноматеріали, вперше у світовій практиці створено новий лікарський препарат «Силікс» на основі нанорозмірного кремнезему.

Академік АН УРСР **А.К. Бабко** — фахівець у галузі хімії комплексних сполук, теорії і практики хімічного аналізу, розвинув і широко впровадив метод ізомолярних серій, за допомогою якого було визначено склад і стійкість великої кількості комплексних сполук; створив фізико-хімічні основи фотометричного аналізу, довів перспективність використання в аналізі потрібних сполук у системі іон металу — органічна основа — електронегативний ліганд; істотно розширив сферу застосування хемілюмінесцентного аналізу.

Академік АН УРСР **М.С. Полуектов** — фахівець у галузі теорії і практики полуменево-фотометричного методу аналізу, розробив неполуменевий атомно-абсорбційний метод визначення ртуті, розвинув важливий напрям люмінесцентного аналізу рідкісноземельних елементів — флуоресценцію іонів цих елементів у кристалофосфорах.

Видатний внесок у розвиток аналітичної хімії в Україні зробив академік АН України **А.Т. Пилипенко**, який започаткував у Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка дослідження комплексних сполук рідкісних елементів із сірко- й селеновмісними органічними реагентами, розпочав вивчення різнолігандних комплексів металів, запропонував їх класифікацію; ініціював перспективні дослідження з флуориметрії — визначення елементів за гасінням люмінесценції, пришвидшив розвиток фундаментальних досліджень щодо застосування принципів фізико-хімічного аналізу, вивчення багатокомпонентних систем у водних і неводних розчинах. Виявлені ним закономірності істотно збагатили теорію аналітичної хімії. Під його керівництвом розроблено методи аналізу природних, стічних та ультрачистих вод, методи селективного концентрування органічних і неорганічних сполук; методи визначення мікродошшок органічних і неор-

ганічних сполук у водних середовищах, що характеризуються високим ступенем токсичності.

Високий рівень теоретичних хімічних досліджень в Україні пов'язаний з ім'ям академіка НАН України **К.Б. Яцимирського**, який запровадив і вперше почав читати курс лекцій з природи хімічного зв'язку в Київському державному університеті ім. Т.Г. Шевченка. Сфера його наукових інтересів охоплювала хімію комплексних сполук. Разом з чл.-кор. АН СРСР **А.Ф. Капустинським** він запропонував універсальне рівняння для розрахунку енергій кристалічних ґраток, яке згодом було названо рівняння Капустинського — Яцимирського, розвинув уявлення про термохімічні радіуси Капустинського — Яцимирського. Він був ініціатором введення в аналітичну хімію фізико-хімічних методів, зокрема каталітичних. Його монографія «Каталітичні методи аналізу» була першою у світі з цього питання. Він сформулював основні положення фізико-неорганічної хімії, в яких особливу увагу приділяв електронній будові координаційних сполук і застосуванню сучасних фізико-хімічних методів їх дослідження. **К.Б. Яцимирський** був одним із основоположників нового наукового напрямку — біонеорганічної хімії — науки про біологічні функції метало-комплексних сполук.

Особливо слід підкреслити, що саме в Україні ще в 30-ті роки ХХ ст. зародився принципово новий науковий напрям — хімія і технологія води, засновником якого був видатний хімік академік АН України **Л.А. Кульський**. Своїми працями він заклав основу для вирішення важливих проблем фізико-хімічного очищення і знезараження природних і промислових стічних вод. Поряд із розвитком теоретичних питань цієї важливої галузі науки він зробив величезний внесок у вирішення багатьох інженерних проблем водозабезпечення населення й охорони водойм; сконструював і забезпечив промислове виробництво першого вітчизняного апарата для знезараження води — хлоратора напірного типу; запропонував метод знезараження й консервування питної

води за допомогою електролітичного срібла (іонатори Кульського), розвинув адсорбційну теорію знебарвлення природних вод на водопровідних станціях, створив класифікацію домішок природних і промислових вод за їх фазово-дисперсним станом; опублікував унікальну фундаментальну працю «Основи хімії і технології води».

Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із працями академіка НАН України **В.В. Гончарука**, який започаткував новий науковий напрям — каталітичне і фотокаталітичне знешкодження токсичних домішок у природних і стічних водах, виявив невідомі раніше ефекти синергізму дії окисників (кисню, озону, пероксиду водню та хлору) в різних комбінаціях їх використання за наявності каталізаторів гомо- й гетерогенного класів під впливом ультрафіолетового опромінення; створив нову концепцію забезпечення населення якісною питною водою; розробив принципово нові державні стандарти на джерела питного водопостачання та на питну воду, що містять хімічні, мікробіологічні, радіохімічні показники, біотестування вод; створив унікальні технології очищення вод від усіх видів забруднень, у тому числі від радіонуклідів, та устаткування для їх реалізації.

Тисячі років берегла свої таємниці найвідоміша і найпоширеніша на Землі речовина — звичайна вода, всі аномальні явища якої було розкрито завдяки створенню нової науки — хімії, фізики та біології води. На основі досліджень фізико-хімічних, спектральних, термодинамічних, ізотопних та інших характеристик води запропоновано новий погляд на походження життя на Землі. Усі ці досягнення висвітлено у монографії В.В. Гончарука «*Наука о воде*».

Наприкінці історичного нарису про розвиток хімії в Україні варто повернутися до альма-матер усіх видатних вітчизняних учених — наших університетів, які давали основи знань про велику науку — хімію. Доречно згадати роль Київського університету Св. Володимира, заснованого в 1834 р. (нині Київського національного університету імені Тараса Шевченка), в якому здобули освіту багато видатних учених. Так, відомий хімік, професор Київського університету Св. Володимира **М.А. Бунге** досліджував будову нітрозосполук, вивчав електроліз спиртів, удосконалив методику газового аналізу. Він був одним із засновників Російського фізико-хімічного товариства (в 1875 р. — його голова), брав участь у створенні Київського політехнічного інституту.

У 1985–2008 рр. ректором Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка був видатний хімік академік НАН України **В.В. Скопенко**, який досліджував хімію координаційних сполук і хімію твердого тіла. Його фундаментальні праці мають виняткове значення для розвитку провідних галузей хімічної промисловості, виробництва медичних протиракових препаратів; значних успіхів досягнуто у вивченні сполук із високотемпературними надпровідниковими властивостями. Він започаткував і розвивав новий науковий напрям — координаційну хімію поверхні; розробив ефективні методи синтезу кремнеземів з іммобілізованими органічними й неорганічними лігандами для отримання нових ефективних каталізаторів, концентрування, розділення та аналітичного визначення мікрокількостей хімічних елементів.

Хіміки завжди відігравали важливу роль у становленні й вирішенні актуальних науково-організаційних питань розвитку науки в нашій країні.