

ГОНЧАРУК

Владислав Володимирович — академік НАН України, директор Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

САФРОНОВА

Валентина Григорівна — кандидат хімічних наук, учений секретар Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України



ІНСТИТУТ КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЇ ВОДИ ім. А.В. ДУМАНСЬКОГО: ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ

До 50-річчя заснування Інституту

У січні 2018 р. виповнилося 50 років від дня створення Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України. У статті йдеться про історію Інституту, розвиток його основних наукових напрямів, пов'язаних з найрізноманітнішими аспектами хімії і технології води, а також з проблемами колоїдної та аналітичної хімії. Наведено найвагоміші наукові здобутки його співробітників і окреслено найважливіші завдання, що сьогодні стоять перед колективом Інституту.

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського (ІКХХВ) НАН України — єдина академічна установа, діяльність якої цілком і повністю пов'язана з комплексним вирішенням усіх аспектів хімії і технології води, колоїдної та аналітичної хімії. Інститут було створено в 1968 р. на базі відділення хімії і технології води та ряду інших підрозділів Інституту загальної та неорганічної хімії АН УРСР.

У різні роки директорами Інституту були: академік НАН України Ф.Д. Овчаренко (1968), член-кореспондент АН УРСР О.Д. Куриленко (1968—1975), академік АН України А.Т. Пилипенко (1975—1988); з 1988 р. Інститут очолює академік НАН України В.В. Гончарук.

У 1980 р. Інституту було присвоєно ім'я фундатора вітчизняної колоїдної хімії академіка АН УРСР А.В. Думанського.

Протягом багатьох років наукові дослідження в Інституті проводилися за трьома основними напрямками: хімія і технологія води, колоїдна хімія та аналітична хімія. Основи цих напрямів були закладені відомими науковими школами, заснованими академіками А.В. Думанським (колоїдна хімія), Л.А. Кульським (хімія і технологія води), А.К. Бабком та А.Т. Пилипенком (аналітична хімія).

Академік АН УРСР Антон Володимирович Думанський проводив систематичні дослідження колоїдних систем, створив учення про вільну і зв'язану воду та її роль у багатьох сфе-



Антон
Володимирович
Думанський
(1880–1967)

рах практичної колоїдної хімії, започаткував унікальний науковий напрям — ліофільність дисперсних систем.

Його послідовник академік НАН України Федір Данилович Овчаренко розвинув фізичну хімію дисперсних мінералів, вивчав їх поверхневі властивості та зв'язок з кристалічною будовою — іонний обмін, ліофільність, адсорбцію, будову межових і адсорбційних шарів.

За науковим напрямом «колоїдна хімія» в Інституті працював також член-кореспондент АН УРСР Онисим Данилович Куриленко. Він розробив методи регулювання стійкості полімервмісних дисперсних систем, вивчав добавки для прискорення процесів седиментації та фільтрування.

Академік НАН України Владислав Володимирович Гончарук заклав підґрунтя для передбачення каталітичної дії гомогенних і гетерогенних каталізаторів кислотного типу, фізико-хімічних основ кластерного каталізу. Вперше запропонував використати хімічну термодинаміку для дослідження кінетики і механізму каталітичних процесів будь-якого класу. Започаткував термодинамічний підхід до розвитку теорії каталізу. Сформулював принципово нові уявлення про взаємозв'язок термодинамічних і кінетичних параметрів хімічних, у тому числі й каталітичних процесів, на їх основі вперше у світі запропонував кількісне термодинамічне трактування третього закону хімічної кінетики про взаємозв'язок констант швидкостей хімічних реакцій та



Леонід
Адольфівич
Кульський
(1903–1993)

енергій їх активації — закону компенсаційного ефекту.

Окремо слід сказати, 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 Леонід Адольфович Кульський. Своїми працями він заклав основу для вирішення важливих проблем фізико-хімічного очищення і знезараження природних та 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 і 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 «Основы химии и технологии воды».

Продовженням цього напрямку стали роботи під керівництвом академіка НАН України В.В. Гончарука. Він створив і розвинув принципово новий напрям у галузі хімії і технології водоочищення — каталітичне і фотокаталітичне знешкодження токсичних домішок у при-

родних і стічних водах. Розробив наукові основи передбачення каталітичної дії гомогенних і гетерогенних каталізаторів, виготовлених на основі різних оксидних та композиційних матеріалів.

Видатний внесок у розвиток аналітичної хімії в Україні зробив академік АН України Анатолій Терентійович Пилипенко, який започаткував дослідження комплексних сполук рідкісних елементів із сірко- і 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 мікродошок органічних і неорганічних сполук у водних середовищах, що характеризуються високим ступенем токсичності.

В Інституті також працювали такі відомі вчені, як член-кореспондент НАН України К.Є. Махорін, доктори наук О.М. Когановський, І.Т. Гороновський, М.О. Шевченко, М.М. Круглицький, Ю.І. Хімченко, М.М. Ротмістров, Т.М. Швець та ін.

За півстоліття існування Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського вчені, які працювали в ньому, зробили значний внесок у розвиток вітчизняної та світової науки. Низку наукових розробок і праць співробітників було удостоєно Державних премій УРСР (1969, 1976, 1981), Державних премій України (2000, 2003), Державної премії СРСР (1986), Премій Ради Міністрів СРСР (1988, 1989), Премії Кабінету Міністрів України (2013), премій ім. Л.В. Писаржевського НАН України (1981, 1984, 1989, 1992, 2009) та премій ім. О.І. Бродського НАН України (2005).



Анатолій
Терентійович
Пилипенко
(1914–1993)

У 1986 р. учені Інституту брали безпосередню участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, розробили і впровадили ряд ефективних технологічних процесів дезактивації. В.В. Гончарук очолював штаб НАН України, проводив організаційні заходи із захисту населення від радіаційного опромінення. Аварія призвела до забруднення великих територій України та інших країн радіоактивним паливом і продуктами його розкладання, що зумовило реальну загрозу радіоактивного забруднення джерел водопостачання для великої кількості населення земної кулі на тривалий період.

В Інституті було проведено великий обсяг досліджень радіонуклідного складу різних водних об'єктів навколишнього середовища, визначено основні шляхи знешкодження найбільш токсичних радіонуклідів, таких як Cs-137, Sr-90, Pu-239, Am-241 та ін., за допомогою різноманітних сучасних методів водоочищення. Запропоновані технології було використано при розробленні методів захисту питної води від радіоактивних забруднень на водогонях Дніпровського басейну; для очищення вод пунктів санітарної обробки транспорту в 30-кілометровій зоні Чорнобильської АЕС; при дезактивації радіоактивно забрудненої техніки, обладнання тощо.

Учені Інституту зробили вагомий внесок у вирішення проблем екологічної безпеки України. Серед найважливіших завдань, які було виконано із застосуванням науково-технічних



Співробітники Інституту на ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. 1986 р.

розробок Інституту, слід відзначити з'ясування причини спалаху захворювань у м. Чернівці внаслідок отруєння слідовими кількостями талію (роботи проводилися під науковим керівництвом В.В. Гончарука), ліквідацію наслідків екологічної катастрофи на очисних спорудах у м. Харків, очищення акваторій р. Дніпро та Чорного моря від нафти та нафтопродуктів.

У 1991 р. Кабінет Міністрів України затвердив програму «Питна вода», основним виконавцем якої був Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, а керівником — В.В. Гончарук. Одним із найважливіших розділів цієї програми було вивчення підземних вод України та наукове обґрунту-

вання необхідності їх використання тільки для питних потреб населення. У результаті вже в 1991 р. в Києві було відкрито перші 17 артезіанських свердловин для прямої роздачі підземної води без будь-якої хімічної обробки. Згодом у столиці відкрили ще понад 200 бюветів. Артезіанські води за своєю якістю є надійним і найкращим джерелом питної води, і кияни дістали можливість пити високоякісну воду.

За останні 20 років в Інституті під керівництвом академіка НАН України В.В. Гончарука повністю було оновлено тематику досліджень, започаткований і розвивається новий науковий напрям — хімія, фізика та біологія води. Уперше було показано, що структура води, її фізико-хімічні параметри визначаються наявністю ізотопа водню — дейтерію. Життя на планеті Земля стало можливим лише за співвідношення протію та дейтерію ~ 150 ppm у протієвій воді. Отримано дані щодо фізико-хімічних властивостей протієвої води, запропоновано механізм, який пояснює істотну зміну цих властивостей порівняно з водою звичайного ізотопного складу і пов'язаний з формуванням супрамолекулярних щільних неоднорідностей у воді — дейтерійстабілізованих велетенських гетерофазних кластерів. Кількість і розміри цих кластерів та їх властивості залежать від концентрації дейтерію у воді.

На основі фундаментальних досліджень фізико-хімічних, спектральних, термодинамічних та інших характеристик води запропоновано новий світогляд щодо походження життя на Землі. Формування і розвиток гідросфери представлено з принципово нових позицій, що ґрунтуються на встановленому факті вирішального впливу концентраційного співвідношення ізотопів водню у воді на її фізичні, хімічні властивості та біологічну активність.

Розроблено новий високоефективний спосіб інтенсифікації процесу знезараження води із застосуванням озону, УФ-опромінення, пероксиду водню, фотокаталізу. Виявлено та пояснено унікальні ефекти фотокаталітичної, магнітної, ультразвукової, ультрафіолетової, електроплазмової дії, електричного розряду

(коронного, фрагментарного, іскрового) на властивості води.

Проведено комплексне дослідження синтезу нових гетерогенних каталізаторів, коагулянтів, мембран, зокрема керамічних.

Уперше розпочато роботи з вивчення мікро-міцетів у воді та запропоновано метод видалення дріжджоподібного гриба.

Під керівництвом академіка НАН України В.В. Гончарука в Інституті розроблено нові методи біотестування якості питних вод, основані на вивченні різних видів токсичності води на організменому, клітинному і генетичному рівнях.

Учені Інституту розробляють і впроваджують фізико-хімічні та біологічні методи очищення від усіх типів забруднювачів, у тому числі радіонуклідів, природних і стічних вод та методи одержання генетично безпечної питної води.

Запропоновано принципово нову концепцію забезпечення населення якісною питною водою, нові підходи до водоспоживання та водокористування.

Розроблено нові державні стандарти України на джерела централізованого питного водопостачання, питну воду та різні компоненти у водах.

Розроблено високочутливі методи аналізу широкого кола неорганічних та органічних речовин у воді.

Створено новітні технології очищення води будь-якого ступеня забруднення до рівня найвищої якості питної води, яка є фізіологічно безпечною для людини. Запропоновані технології дають змогу отримувати якісну питну воду щонайменше з чотирьох принципово різних видів вихідної води: водопровідної води централізованого водопостачання, прісних підземних вод, підземних вод з підвищеним солевмістом (до 5–8 г/дм³), морських вод. Для вихідної води кожного із зазначених видів розроблено принципово нові технології, устаткування та установки для їх очищення, що за комплексністю вирішуваних проблем і собівартістю не мають аналогів у світі. Ці комплекси встановлені і працюють у багатьох



Президент України Л.Д. Кучма вручає академіку НАН України В.В. Гончаруку Державну премію України. 2003 р.

містах України, забезпечуючи населення високоякісною питною водою.

Яскравим прикладом міста, яке майже повністю перейшло на генетично безпечну питну воду, є Бориспіль. Там працюють 10 таких установок.

За розроблення і впровадження новітніх технологій та устаткування для отримання високоякісної питної води В.В. Гончарука і Д.Д. Кучерука було удостоєно Премії Кабінету Міністрів України (2013).

Інститут плідно співпрацює з провідними науковими центрами Німеччини, Австрії, Франції, Японії та інших країн світу.

Відповідно до рішення Ради міністрів закордонних справ країн – членів Організації Чорноморського економічного співробітництва (ОЧЕС) на базі Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України створено Міжнародний центр дослідження води в ОЧЕС регіоні (МЦДВ), офіційно зареєстрований у липні 2003 р. згідно із законодавством України. З метою координації та інтеграції досліджень у галузі охорони та збереження вод, водоочищення та водопідготовки в рамках МЦДВ встановлено зв'язки з відповідними зацікавленими організаціями в країнах – учасниках ОЧЕС (Азербайджан, Албанія, Болгарія, Вірменія, Грузія, Греція,



Під час візиту президента НАН України академіка Б.Є. Патона до Інституту. 2009 р.



Урочисте відкриття бювета в м. Бориспіль. 2010 р.

Молдова, Росія, Румунія, Туреччина, Україна) та затверджено основні напрями співробітництва цих країн з вирішення основних завдань Центру.

Крім того, на базі Інституту в листопаді 2003 р. було створено Український сателітний центр Інституту рідкісних та розсіяних елементів при ЮНЕСКО (The Ukrainian Satellite Centre of Trace Element – Institute for UNESCO).

Створений при Інституті в 2002 р. Технічний комітет ТК-147 «Якість питної води» Держспоживстандарту України ефективно співпрацює з міжнародним комітетом ISO/TC 147 (Water quality) Міжнародної організації зі стандартизації (International Organization for Standardization, ISO) у напрямі розроблення нормативної документації та стандартів.

З 1993 р. в Інституті працює Науково-технічний центр випробування води, атестований на підставі Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» ДП «Укрметртестстандарт». Центр виконує розширений аналіз вод різних типів: питних, природних, зворотних та технічних. Для аналізу використовують сучасні фізичні та фізико-хімічні методи, за допомогою яких визначається повна характеристика зразків досліджуваних вод, зокрема хімічний склад, фізико-хімічні, мікробіологічні, радіологічні, показники біотестування якості води.

Учені Інституту є експертами в різних міжнародних комітетах, членами редколегій багатьох наукових журналів, членами комітетів наукових конференцій. Академік НАН України В.В. Гончарук був співкерівником міжнародних наукових шкіл НАТО (Чехія, 1997 р. і Угорщина, 1998 р.). Він також є дійсним членом Міжнародної академії вищої школи, почесним членом АН Молдови та іноземним членом НАН Республіки Казахстан.

В Інституті з 1979 р. видається відомий не лише в Україні, а й за кордоном міжнародний науково-технічний журнал у галузі фундаментальних і прикладних аспектів охорони водного басейну від забруднень, технології водопідготовки — «Химия и технология воды».

Видання в повному обсязі перекладається і розповсюджується за кордоном агентством Springer під назвою «Journal of Water Chemistry and Technology». Журнал включено до наукометричної бази даних Scopus. З метою відзначення 50-річчя створення Інституту шостий номер журналу «Химия и технология воды» за 2017 р. повністю було присвячено тематиці «Від хаосу до упорядкування та розуму», а перший номер за 2018 р. — новим технологіям підготовки централізованого водопостачання, локальним установкам одержання якісної питної води та новим державним стандартам на питну воду.

За 50 років існування Інституту його співробітники опублікували 190 монографій, понад

10 200 статей, отримали 1300 авторських свідоцтв та патентів, захистили 50 докторських і 357 кандидатських дисертацій.

Сьогодні, в умовах різкого погіршення екологічної ситуації у світі, найважливішим завданням Інституту є розв'язання всього комплексу теоретичних та прикладних проблем, пов'язаних із захистом водного басейну планети від забруднення, а також із забезпеченням населення якісною питною водою.

Свій піввіковий ювілей колектив Інституту зустрічає, докладаючи всіх зусиль для максимальної реалізації свого великого наукового і технічного потенціалу з метою подальшого розвитку хімії, фізики, біології води та захисту біосфери Землі від усіх видів забруднення.