

НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ В УКРАЇНІ — СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ

"У цей історичний час наука здатна довести свою справді гуманістичну місію й покликання, стати тією силою, що дієво сприятиме об'єднанню України, накреслити ефективні шляхи перспективного розвитку країни".

(із звернення НАН України до науковців)

Сучасна неорганічна хімія є основною складовою частиною хімічної науки з вагомим капіталом накопичених фундаментальних знань та прикладних результатів, багато з яких використовуються в промисловій індустрії, сільсько-мисливстві, медицині та інших сферах діяльності людини. Форуми з неорганічної хімії (конференції, сесії, наради) стали традиційною трибуною для виступів маститих учених і талановитої молоді, де обговорюються нові результати і ведуться дискусії.

З 8 по 10 вересня 2014 року в Одесі відбулась XIX Українська конференція з неорганічної хімії за участю закордонних учених. Організатори конференції — Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України (ІЗНХ) — основний науковий центр систематичних досліджень з неорганічної хімії в Україні, наукова рада НАН України з проблеми "Неорганічна хімія", Фізико-хімічний інститут ім. О.В.Богатського НАН України (ФХІ), Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова МОН України (ОНУ), спонсори — товариство "Інтерхім" та Одеський центр вірменської культури. Одночасно відбулась і звітна сесія наукової ради НАН України з проблеми "Неорганічна хімія".

У цей складний для нашої країни час конференція збила близько 150 хіміків-науковців (у тому числі більшість складу наукової ради), серед яких члени Національної академії наук України, доктори і кандидати наук, співробітники академічних інститутів і викладачі вузів, інженери, аспіранти, студенти з усіх регіонів України, демонструючи єдність наукової спільноти. Учасників тепло привітали і побажали плідної роботи академіки НАН України — співголови оргкомітету конференції С.В.Волков та Г.Л.Камалов, проректор Одеського національного університету професор В.О.Іваниця, декан хімічного факультету університету В.В.Менчук.

Сучасні дослідження з проблем неорганічної

хімії представлені на конференції найбільш важливими напрямками: координаційна та біокоординаційна хімія, фізико-неорганічна хімія і нанохімія, хімія твердого тіла, хімія "м'якої" речовини. Заслухано 39 пленарних і усних доповідей (більшість з яких виголошена саме членами наукової ради), представлено і обговорено 95 постерів. У збірнику опубліковано 268 тез доповідей (українською, російською або англійською мовами) учасників конференції за матеріалами оригінальних досліджень, виконаних останнім часом в академічних та науково-дослідних установах, вищих навчальних закладах та інших організаціях, у тому числі з України — 231, спільних доповідей українських та іноземних науковців — 28, доповідей із зарубіжжя — 9.

На першому пленарному засіданні було виголошено п'ять доповідей членів НАН України.

Академік С.В.Волков (ІЗНХ) відзначив, що у сучасній неорганічній хімії досить чітко простежуються наступні головні напрямки: хімія координаційних (комплексних) сполук, хімія твердого тіла, хімія розчинів, розплавів, розчинників і розчинених речовин тощо, що може бути позначена як хімія "м'якої речовини", фізико-неорганічна хімія з її фізичною і матеріалознавчою сутністю. В свою чергу головні напрямки неорганічної хімії складаються з більш вузьких і цілеспрямованих наукових розділів. Для координаційної хімії можна виділити функціональну гетерогенну (гетерофазну) координаційну хімію, біо- і фармакокоординаційну хімію, які найчастіше реалізуються в нанорозмірних діапазонах. Хімія твердого тіла складається з розділів отримання та вивчення речовин і матеріалів з цінними макророзмірними властивостями: хімія провідників (ВТСП, суперіонних); напівпровідників (гнучких, мультиферроїків), ізоляторів; метастабільних систем. Серед різноманіття хімії "м'якої" речовини особливої уваги заслуговує "зелена хімія" з її загальнолюдською цінністю та істинною супрамолекулярною хімією. Фізико-неорганічну хімію як найбільш "мо-

лодій" напрямок, що "передбачив" нанохімію, очікує активний подальший розвиток з ряду причин, які виділив С.В.Волков, — прагнення до мікромініатюризації виробництва, перехід від синтезу речовин до матеріалів і деталей, скорочення шляху від науки до виробництва тощо.

Розповідаючи про тонкощі і вплив умов синтезу на структуру і властивості феромагнітних наноструктур, академік А.Г.Білоус (ІЗНХ) зробив наголос на слабкоагломерованих, суперпарамагнітних наночастках феромагнітних матеріалів, які представляють значний науковий і практичний інтерес і можуть бути використані в медицині, наприклад, в якості носіїв ліків, у діагностиці методом магнітно-резонансної томографії, в онкології як індукторів гіпертермії злоякісних пухлин. Крім цього, наночастки феромагнітних матеріалів можуть знайти застосування при створенні постійних магнітів нового покоління, високошвидкісних систем магнітного запису. Значний інтерес представляють і тонкі плівки феромагнітних матеріалів для НВЧ-техніки.

У своїй доповіді академік Г.Л.Камалов (ФХІ) на прикладах рідкофазного окиснення ряду органічних субстратів (з активованими СН-зв'язками) киснем повітря і пероксидом водню, а також розкладання відповідних моногідропероксидів і пероксиду водню у присутності гомо- і гетерометалічних (Cr, Fe, Mn, Co, Ni, Cu, VO), гомо- і гетеролігандних карбоксилатів, піразолатів і піразолат-карбоксилатів (більше 200 комплексів з нуклеарністю від 1 до 12) висвітлив вплив природи, співвідношення та ступеня окиснення металів, характеру місткових і термінальних лігандів, а також нуклеарності досліджених комплексів на швидкість, селективність і альтернативні маршрути утворення продуктів реакцій. Розглянуто можливі механізми активації субстратів і ін-термедіатів, а також особливості утворення каталітичних систем, які обумовлені структурою і складом вихідних комплексів і характером субстратів і продуктів цих реакцій.

При синтезі складнооксидних сполук і матеріалів на їх основі процеси заміщення і дефектоформування у катіонних та аніонних підгратках мають безпосередній і вирішальний вплив на їх практичні фізико-хімічні характеристики. Проте направлена реалізація ізо- та гетеровалентного заміщення в базовій матриці далеко не завжди приводить до очікуваного результату у змінах

певних властивостей, особливо у випадку оптичних, люмінесцентних та електрофізичних характеристик. Відмічені властивості залежать як від природи елементів-замісників, так і від умов отримання конкретної сполуки, можливостей появи чи зникнення певної системи додаткових кристалографічних позицій атомів або дефектів у гратці. В доповіді члена-кореспондента НАН України М.С.Слободяника та д.х.н. І.В.Затовського (КНУ) розглянуто та узагальнено ряд зазначених питань на прикладах різнометалічних та змішано-аніонних складно-оксидних сполук (фосфатів, ванадатів, молібдатів, вольфраматів та інш.).

Доповідь члена-кореспондента НАН України В.В.Павліщука (ІФХ) присвячена дослідженню будови і функціональних властивостей координаційних полімерів, зокрема, розглянуто вплив просторової і хімічної будови 1D-, 2D- і 3D-координаційних полімерів на їх магнітні, люмінесцентні, адсорбційні властивості, а також каталітичну активність у різноманітних реакціях. Показано, що ряд функціональних властивостей визначається не тільки молекулярною будовою координаційних полімерів, хімічною природою органічних лігандів та іонів металів, що входять до складу "будівельних блоків", але й існуючими специфічними взаємодіями ліганд—ліганд, метал—метал і метал—ліганд. Інколи тип упаковки координаційного полімеру в кристалічній гратці має вирішальний вплив на магнітні властивості, а кристалічна будова шаруватих супрамолекулярних ансамблів на основі металокраунів і пористих координаційних з'єднань впливає на селективність абсорбції спиртів, що дозволяє в ряді випадків розділяти їх стереоізомери.

За програмою засідання з хімії координаційних та біокоординаційних сполук усні і стендові доповіді присвячені проблемам синтезу і всебічного вивчення координаційних сполук (гомо-, гетеро-, поліядерних комплексів, супрамолекулярних структур і координаційних полімерів), їх будові, властивостям і функціональному призначенню, можливостям застосування у біології, медицині, інших галузях.

У ключовій доповіді д.х.н. І.Й.Сейфуллової та к.х.н. Н.В.Шматкової (ОНУ) узагальнено результати систематичних досліджень, які стосуються таутомерії і координації гідрозидів і гідрозонів у біологічно активних комплексах германію (IV) і олова (IV), виявлено фактори, що визначають

здатність гідразидів і гідразонів до хелатування, зв'язування з комплексоутворювачем у певній таутомерній формі конкурентної координації; також наведено приклади перспективного використання координаційних сполук германію (IV) і олова (IV) в якості протизапальних препаратів. Виконане дослідження складає основу докторської дисертації Н.В.Шматкової, що готується до захисту. Усні доповіді на секції представили доктори наук В.М.Козозей (КНУ), С.В.Колотилов (ІФХ), О.В.Штеменко (УДХТУ), О.К.Трунова, В.Я.Черній (ІЗНХ), кандидати наук Ю.І.Сливка (ЛНУ), О.М.Козачкова (ІЗНХ), Д.М.Хоменко (КНУ).

На другому секційному засіданні з сучасних фізико-неорганічних і нанохімічних досліджень мова йшла про досягнуті результати у нанохімії при отриманні нанорозмірних вуглецевих матеріалів, нанопористих і нанодисперсних оксидних сполук, нових сполук і матеріалів, перспективних для окремих галузей нової техніки і технологічного використання.

В оглядовій доповіді члена-кореспондента НАН України В.М.Огенка (ІЗНХ) висвітлено основні напрямки і перспективи “графенової революції”. Наведено велику кількість літературних даних, які стосуються електронних властивостей графену і подальшого розвитку його широкомасштабних досліджень, охарактеризовано поєднання унікальних фізичних, хімічних, механічних, структурних, теплопровідних, оптичних характеристик і властивостей графену, що дозволяє розглядати його як один з найбільш перспективних базових наноматеріалів майбутньої “графенової революції” в різних областях науки і техніки. Розглянуто ряд пріоритетних робіт у технології отримання окисненого графіту і похідних сполук на його основі, обговорено перспективи подальшого прориву в розвитку інформаційних технологій, хімічних, біологічних сенсорів, спектроскопії тощо, у вирішенні практичних проблем у каталізі, при створенні фільтрів і мембран паливних елементів, активних мас джерел струму, суперконденсаторів, селективних іонних мембран для очищення води та інш.

На прикладі редокс-реакцій за участю газоподібних токсичних речовин (PH_3 , CO , O_3 і SO_2) професором Т.Л.Ракитською (ОНУ) проаналізовано вплив фізико-хімічних і структурно-адсорбційних властивостей носія, природи центрально-

го атома і лігандів, а також співвідношення метал—ліганд на механізми формування і каталітичну активність нанесених металокомплексних сполук. Дані про адсорбційно-десорбційні властивості носіїв щодо іонів металів у сукупності з результатами дослідження кінетики тієї чи іншої реакції дозволяють розмежувати області та механізми формування поверхневих комплексів залежно від ступеня заповнення поверхні іонами металів і встановити кореляцію між міцністю зв'язку металокомплексів з поверхнею і їх каталітичною активністю. Створено серію нових низькотемпературних металокомплексних каталізаторів, які використовуються в засобах індивідуального захисту органів дихання від PH_3 , CO і SO_2 .

Згідно з програмою усних доповідей на секції фізико-неорганічної хімії було виголошено ще 4 доповіді докторами наук Л.Л.Товажнянським (НТУ“ХПІ”), В.Ф.Зінченком (ФХІ), Ю.С.Дзязько (ІЗНХ), Л.В.Карабановою (ІХВС).

У виступі професора Л.Л.Товажнянського від колективу співавторів мова йшла про вирішення проблем, які виникають при промислово-багатотоннажному виробництві аміаку з природного газу, а саме про пошук шляхів зниження енерговитрат на його виробництво. Такими є перехід на альтернативну природному газу сировину і зниження надлишку водяної пари на стадії конверсії CO . Проведено термодинамічне обґрунтування можливості зниження надлишку водяної пари на низькотемпературних ступенях конверсії CO ; при цьому доведено, що сажоутворення на поверхні низькотемпературних каталізаторів не відбувається.

Синтезу нанорозмірних оксидних структур на основі неорганічних сполук Європію у сольових розтопах присвятив виступ В.Ф.Зінченко. Сполуки Європію (II) посідають особливе місце у цьому плані через можливості одержання наноструктур (квантових точок), що здатні до яскравого блакитно-синього випромінювання. Шляхом кристалізації розчинів EuS та EuSe у сольових розтопах (NaCl , KCl та системі NaCl — KCl) вченими одержано нанорозмірні структури. Застиглі плави виявляють високоінтенсивну люмінесценцію завдяки $5d$ — $4f$ -електронним переходам в іонах Eu^{2+} у діапазоні 420—500 нм.

Про одержання композитів на основі стирол-дивінілбензольної і поліакрилової матриць з сильно- і слабкислотними функціональними гру-

пами відповідно і неорганічної складової (гідрофосфат цирконію), інкорпорованої в полімер у вигляді наночастинок та/або їх агрегатів розповіла Ю.С.Дзязько. Досліджено механізм дії і залежність набухання, обмінної ємності, електропровідності іонітів у міру наповнення їх неорганічною складовою. Одержані композити вилучають переважно органічні домішки і катіони токсичних металів з промислових стоків і можуть бути застосовані як для традиційного іонного обміну, так і в електромембранних процесах.

Близькою до тематики створення нових композитів була доповідь Л.В.Карабанової про одержання нанокompозитів на основі поліуретанової матриці і нанонаповнювача — багатостінних карбонанотрубок з хімічно модифікованою поверхнею. Введення таких нанотрубок у поліуретанову матрицю приводить до зміцнення нанокompозитів за рахунок присутності високоміцного наповнювача, але в той же час — до зміни структури вихідного поліуретану, порушення впорядкованості жорстких і гнучких сегментів. Властивості нанокompозиту є результатом конкуренції цих двох процесів. Кращі показники фізико-механічних властивостей отримані для нанокompозитів з ковалентними (хімічними) зв'язками між матрицею і поверхнею наповнювача.

На стендовій сесії було представлено близько 30 постерів з фізико-неорганічної та нанохімії.

Дослідження і розв'язання важливих питань хімії і кристалохімії твердого тіла склали тематику доповідей четвертого засідання. Власне, становлення хімії твердого тіла як науки починалося саме з вивчення хімічного зв'язку і структури кристалів, з виявлення ролі дефектів кристалів у хімічних реакціях, механізму дифузійних явищ у твердих тілах, термодинамічних і кінетичних закономірностей твердофазних перетворень.

Про різні способи заміщення атомів у структурах сполук систем R—T—M йшла мова у ключовій доповіді члена-кореспондента НАН України Р.Є. Гладішевського (ЛНУ ім. І.Франка). У структурах багатокомпонентних інтерметалічних сполук спостерігаються різні способи заміщення атомів: на атом іншого хімічного елемента, на два атоми (гантель), три атоми (трикутник) або вакансію. Заміщення бувають впорядкованими або частково чи повністю невпорядкованими; вони можуть супроводжуватися пониженням симетрії і реалізацією нових структурних типів. Представ-

лені структури нових сполук потрійних систем R—T—M, де R — рідкісноземельний метал, T — перехідний *d*-метал, M — *p*-елемент, і обговорені фактори, що визначають різні способи заміщення атомів. Здійснене дослідження розширює хімічні уявлення про інтерметалічні сполуки і сприяє можливості їх цілеспрямованого використання.

Серед сучасних матеріалів важливими є бінарні, потрійні та більш складні сполуки: провідні структури, магніти, каталізatori, люмінофори, різноманітні конструкційні матеріали та інші речовини. Увагу учасників конференції професор С.А.Неділько (КНУ) привернув до надпровідних сполук, що утворюються в системах RM—Cu—O (де R = Y і PЗЕ, а M = Ca, Sr, Ba). Високотемпературні надпровідні купрати ітрію — це один з перспективних класів оксидних керамічних матеріалів і цікавий об'єкт для фундаментальних і прикладних досліджень. Нещодавно відкритий новий надпровідний склад у сімействі ітрій-барієвих купратів викликав новий етап пошуку ВТНП у системі R—Ba—Cu—O, де R = Y і PЗЕ. Авторам повідомлення вдалося виявити залежності між складом, структурою і властивостями купрумвмісних ВТНП-оксидів і сформулювати структурні і хімічні критерії для виникнення цих властивостей.

Ще низку нових результатів представили доповідачі: доктори наук В.П.Доценко (ФХІ), Г.М. Розанцев (ДонНУ), кандидати наук С.О.Солопан (ІЗНХ), К.В.Теребіленко (КНУ), аспірант А.М.Пущан (Мон НАНУ).

На секції хімії “м'якої” речовини доповіді стосувались властивостей неводних розчинів, розплавів, іонних рідин, колоїдних розчинів, рідкокристалічних нанокompозитів, полімерів. Про концентраційну залежність колоїдних властивостей наноалмазів у водному середовищі розповів професор М.О.Мчедлов-Петросян (ХНУ). Охарактеризовані колоїдно-хімічні властивості дисперсій наноалмазів у водному середовищі. Значення порогів коагуляції гідрозолей різними неорганічними і органічними електролітами знаходяться в згоді з класичним правилом Шульце-Гарді. Доведено кислотну природу поверхневого позитивного заряду колоїдних частинок. Виявлено ефект укрупнення частинок при розведенні: від 2.8 ± 0.6 нм у концентрованому гідрозолі до декількох десятків нанометрів у розведених розчинах. Явище інтерпретовано в термінах утворення і руйнування періодичних колоїдних структур.

Ключова доповідь д.х.н. В.Л.Чергинця (ІСМА НАНУ) стосувалась глибокого очищення від кисневмісних домішок розплавів іонних бромідів, які часто використовуються для вирощування оптичних монокристалів. Прогноз можливостей методів очищення залежить від спорідненості катіонної основи розплаву до оксид-іонів, яке кількісно характеризується індексом основності розплаву. Систематичні дослідження авторського колективу дозволили побудувати шкалу кислотності хлоридних і бромідних розплавів, що дає можливість прогнозувати ступінь очистки в залежності від складу розплаву. Більшість результатів, отриманих у хлоридних розплавах, можна використовувати без суттєвого корегування для трактування процесів у бромідних аналогах.

Усні доповіді на секції зробили доктори наук Т.А.Мирна (ІЗНХ), С.Б.Мешкова (ФХІ), С.О.Кириллов (МВЕЕ), професори О.М.Калуґін (ХНУ), В.І.Булавін (НТУ “ХПІ”), аспірант К.В.Рощина (ХНУ).

На другому пленарному засіданні увазі слухачів представлено доповідь професора І.О.Фрицького (КНУ) зі співавторами, присвячену останнім досягненням в області хімії металокраунів — перспективного класу дискретних самоорганізованих поліядерних комплексів. Металокрауни (МК) — структурні аналоги краун-ефірів, у яких замість $(-CCO-)_n$ присутня послідовність $(-MNO-)_n$. В останні роки МК привертають увагу дослідників, що пов'язано з їх оригінальними властивостями і перспективами використання в різних областях хімії, у медицині та для розробки функціональних матеріалів. Наприклад, для селективного зв'язування іонів різних важких (у тому числі радіоактивних) елементів, як реагенти для молекулярного розпізнавання аніонів різних кислот, хіральных молекул, в якості люмінесцентних матеріалів, контрастних реагентів для магніто-резонансної діагностики, для селективної сорбції різних речовин, а також як перспективні прекурсори для створення молекулярних магнітних матеріалів. У доповіді подано результати синтезу і дослідження комплексоутворюючих властивостей ряду нових функціоналізованих лігандів гідроксаматного типу, зокрема, гетероциклічних гідроксамових кислот, молекулярної та кристалічної структури, магнітних і сорбційних властивостей координаційних полімерів, отриманих на основі гідроксаматних МК.

У доповіді д.х.н. В.О.Гельмбольдта із співавторами (ОНМУ) представлено результати вивчення гексафторосилікатів з N-вмісними “онієвими” катіонами в контексті оцінки можливості їх застосування в якості агентів фторидної терапії карієсу. Авторами виділені у твердому стані 14 сполук “онієвих” солей, проведені спектроскопічні, рентгеноструктурні дослідження, розшифровані структури, вивчені розчинність, термостабільність, гідроліз. Основна роль у формуванні та стабілізації кристалічних структур “онієвих” гексафторосилікатів належить межіонним H-зв'язкам. У розбавлених водних розчинах солей аніони SiF_6^{2-} піддаються практично кількісному гідролізу з утворенням розчинної форми діоксиду кремнію і фторид-іонів. Продукти гідролізу відповідних “онієвих” катіонів мають потенційну здатність до імуностимулюючої активності та інш.

Дослідження стану і умов протікання реакцій на поверхні гібридних орґано-кремнеземних матеріалів з іммобілізованими комплексоутворюючими реагентами, які знаходять широке застосування в сорбції, хроматографії, при створенні гетерогенних металокомплексних катализаторів, електрохімічних та оптичних сенсорів, було провідною темою виступу від групи авторів д.х.н. Ю.В.Холіна (ХНУ). За результатами зондування поверхні сольватохромними і флуоресцентними зондами, а також іонами водню і міді (II) охарактеризовано стан приповерхневого шару кремнеземів і ормосилів із закріпленими комплексоутворюючими групами, визначені кількісні характеристики полярності і кислотності поверхні. Отримана інформація про рівноваги за участю закріплених реагентів дозволяє обрати оптимальні умови використання орґано-кремнеземних матеріалів при створенні вольт-амперометричних сенсорів і сорбентів для видалення з розчинів металів-токсикантів і аніонних барвників.

Дизайн комплексних сполук, перспективних для застосування в різних галузях науки та техніки, є невід'ємною складовою координаційної хімії. Етапи дослідження нових комплексів у ланці: підбір складових → синтез → склад → будова → властивості → функція тісно взаємзв'язані, а остання ланка є визначальною в побудові даного алгоритму, а отже, і в конструюванні нових комплексів у цілому. В доповіді к.х.н. С.І.Орисик (ІЗНХ) розглянуто роль природи лігандів (функціонально заміщених гідразонів, тіосечовин, тіосеми-

карбазонів, гідроксиімінів) та ряду *d*-металів (Fe (III), Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Ru(III), Rh (III), Pd(II), Pt(II), Ag(I)) у розробці стратегії синтезу координаційних сполук прогнозованої будови — перспективних об'єктів аналітичної хімії (визначення, розділення та вилучення Ru(III), Rh (III) і Pd (II) у вторинній сировині) та медицини (нові сполуки протипухлинної дії). Виявлено, що найбільшу протипухлинну активність проявив комплекс $[Pd(syn-A)Cl_2]$, де А — гідроксиіміноцтова кислота, що має геометричну схожість з будовою *cis*-платину. Виконане дослідження є фундаментом для майбутньої докторської дисертації.

На заключному засіданні констатовано високий рівень виголошеного і представленого у постерах наукового матеріалу, новизну і різноплановість доповідей — суто неорганічні об'єкти, металокомплекси, нанохімія, фундаментальний, технологічний і матеріалознавчий напрям досліджень. Майже у повному обсязі від заявленої представлено стендову частину доповідей — в основному молодих авторів. Дипломами молодого вченого і пам'ятними подарунками оргкомітет конференції нагородив трьох авторів кращих стендових доповідей: аспірантів Н.М.Камневу (ХНУ), Т.В.Слівінського (ЛНУ) та студентку С.В.Черній (КНУ).

Підводячи підсумки, голова оргкомітету академік С.В.Волков звернув увагу на те, що без комплексного вивчення умов утворення сполук, визначення їхньої структури та з'ясування впливу особливостей внутрішньої будови на фізичні властивості неможливий цілеспрямований, результативний пошук нових матеріалів. Практична потреба результатів суспільством має бути відмінною рисою всіх напрямків неорганічної хімії, у тому числі привабливих і багатообіцяючих ідей завтрашнього дня біохімічної, біоорганічної хімії і т.п. Майбутнє неорганічної хімії С.В.Вол-

ков бачить у фундаментальних наукових засадах створення нових поколінь речовин і технологій функціональних неорганічних і гібридних матеріалів, таких як нанокompозити; матеріали з унікальними електромагнітними, каталітичними, високотемпературними надпровідними характеристиками; матеріали фотоніки, фармацевтики, біо-кераміки, спецпрепарати; самоорганізовані структури з цінними властивостями і т.п. І при цьому з усе більш проникаючим впливом на їх синтез, дослідження і технологію фізичних, до того ж безвідходних, методів активації.

У постанові, прийнятій на конференції, є рекомендації щодо:

— інтенсифікації досліджень у галузі неорганічної та фізико-неорганічної хімії, особливо таких її напрямів, які мають кінцеву практичну направленість та необхідні суспільству, у вирішенні задач “зеленої” хімії — захисту довкілля від забруднень, утилізації цінних відходів різних галузей промисловості та інші;

— розширення й укріплення творчих контактів між фахівцями різних галузей науки і техніки, активного залучення молоді до участі у вирішенні важливих наукових завдань, які стоять перед нашою країною.

На конференції було затверджено звіт наукової ради НАН України з проблеми “Неорганічна хімія” за роки після проведення XVIII Української конференції, роботу визнано задовільною. Наступну сесію наукової ради заплановано провести весною 2015 року у Львові, а XX Українську конференцію з неорганічної хімії — у 2017 році в Дніпропетровську.

Висловлено подяку оргкомітету, співробітникам Фізико-хімічного інституту ім. О.В.Богатського НАН України, Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова та спонсорам за дієву допомогу в проведенні конференції.

Л.Коваль