

- *Синтез і спікання надтвердих матеріалів: термодинаміка та кінетика (доповідач — член-кореспондент НАН України В.З. Туркевич)*
- *Модифіковані наноксиди і композити на їх основі різного функціонального призначення (доповідач — доктор хімічних наук В.М. Гунько)*
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — академік НАН України В.Л. Богданов)*
- *Кадрові та поточні питання*

ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

8 листопада 2017 року

На засіданні Президії НАН України 8 листопада 2017 р. члени Президії НАН України та запрошені заслухали і обговорили наукову доповідь директора Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України члена-кореспондента НАН України **Володимира Зіновійовича Туркевича** на тему «Синтез і спікання надтвердих матеріалів: термодинаміка та кінетика» (стенограму див. на с. 28).

У доповіді наведено результати досліджень з вивчення термодинаміки та кінетики синтезу і спікання надтвердих матеріалів та з удосконалення технологій їх отримання, проведених в Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України.

Зокрема, виконано фундаментальні і прикладні дослідження щодо побудови діаграм стану багатокомпонентних систем за високих тисків, кінетики кристалізації надтвердих фаз у вивчених системах, розроблення технології спікання за високих тисків і температур низьки матеріалів на основі алмазу та кубічного нітриду бору (сBN), які мають мікро- і наноструктурну складову, надвисокі значення тепло- та електропровідності, високу термостабільність та хімічну інертність.

Досліджено термодинамічні властивості і фазові рівноваги, проведено термодинамічний аналіз і побудовано за високого тиску низьку діаграм стану дво- і трикомпонентних систем, що містять вуглець або нітрид бору. Вивчено кінетику і механізм спонтанної кристалізації сBN і алмазу методом дифракції синхротронного випромінювання, встановлено закономірності утворення цих надтвердих фаз. Розроблено наукову концепцію кристалізації алмазу та сBN з флюїдних фаз. Встановлено умови утворення надтвердих субоксиду і субнітриду бору під високим тиском, визначено їх властивості, доведено можливість одержання вивчених стехіометричних сполук за тисків не вищих за 1 ГПа, побудовано діаграму стану системи В–N–O за тиску 5 ГПа, а також досліджено умови утворення дибориду магнію за присутності кисню і побудовано діаграму стану системи Mg–B–O



Доповідь члена-кореспондента НАН України Володимира Зіновійовича Туркевича

за тиску 2 Гпа. На основі діаграм стану співвідношення «температура–тиск–концентрація» встановлено кристалізацію алмазу, cBN та дибориду магнію в низці багатокомпонентних систем. Одержані кінетичні закономірності кристалізації використано для оптимізації технології створення цих матеріалів.

Розроблено концепцію отримання нових функціональних надтвердих матеріалів на основі cBN та зроблено значний внесок у відпрацювання технологій їх одержання з використанням високих тисків і температур. Встановлено, що структура і властивості матеріалів групи *кіборит* формуються при реакційному спіканні порошоків cBN з алюмінієм і тугоплавкими сполуками, а гетеромодульні композити — при спільному спіканні порошоків cBN з низькомодульними добавками нітридів, карбідів і боридів.

Досліджено кристалізацію алмазу з розчинів у розплавах для низки систем за високих тисків. Вивчено процеси рідко- і твердофазного спікання та отримано полікристалічні матеріали з підвищеною термостабільністю на основі алмазу в системах з карбонатами, подвійними карбідами, борідами алюмінію.

Упродовж останніх років результати робіт було впроваджено за контрактами з ДП «Антонов» (алмазно-абразивні спеціальні інструменти для обробки полімерних композиційних

матеріалів); ЗАТ НВП «Укреспо-Процес»; МДНВП «Лінатек»; АТ «Лієпаяс Металургс» (Латвія); ТОВ «ПромІнвест Алмати» (Казахстан); ВАТ ВНДІНСТРУМЕНТ (РФ); ЗАТ «Мікробор Нанотех» (РФ); Елемент 6 (Велика Британія) (різальні пластини на основі cBN); ДГП «Донецькгеологія», Волинська геолого-розвідувальна експедиція ДП «Українська геологічна компанія» (бурові коронки з алмазно-твердосплавними пластинами) та ін.

Результати досліджень увійшли до комплексної роботи «Термодинаміка, структура та фазові рівноваги в багатокомпонентних системах для створення нових матеріалів», відзначеної у 2011 р. Державною премією України в галузі науки і техніки. За останні 10 років за цим напрямом в Інституті підготовлено 7 кандидатів наук.

Подальшого розвитку ці роботи набули завдяки 4-річному гранту 8-ї Рамкової програми ЄС «Горизонт-2020» № 689279 «Наступне покоління надтвердих матеріалів, що не містять критичної сировини, та їх застосування в процесах оброблення», виконання якого почалося в лютому 2016 р.

За фізико-механічними і функціональними властивостями ріжучі пластини на основі cBN, створені в рамках зазначених робіт, перебувають на рівні найкращих світових показників, проте алмазно-твердосплавні пластини поступаються відповідним аналогам провідних закордонних виробників.

В обговоренні доповіді взяли участь перший віце-президент НАН України академік НАН України А.Г. Наумовець; заступник директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академік НАН України І.В. Кривцун; головний інженер ДП «Антонов» доктор технічних наук С.А. Бичков; декан інженерно-фізичного факультету НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» член-кореспондент НАН України П.І. Лобода; академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України, заступник директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академік НАН України Л.М. Лобанов; академік-секретар Відділення фізики і астро-

номії НАН України академік НАН України В.М. Локтєв; голова Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій при Кабінеті Міністрів України, завідувач відділу Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України академік НАН України А.Г. Білоус, академік-секретар Відділення хімії НАН України, директор Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України академік НАН України М.Т. Картель.

Президія НАН України постановила: схвалити отримані в Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України результати і продовжити роботи зі створення технологій синтезу та спікання надтвердих матеріалів на основі алмазу, кубічного нітриду бору та нових надтвердих фаз (зокрема, BC_5 , $V_{13}N_2$, $B_{50}N_2$, B_6O); розширити сферу впровадження створених надтвердих матеріалів в інструментах для оброблення металевих сплавів, кераміки та буріння гірських порід на підприємствах України; забезпечити успішне виконання гранту Рамкової програми ЄС «Горизонт-2020» та подання нових запитів для участі в європейських та інших міжнародних наукових програмах; активізувати роботи з підготовки кадрів вищої кваліфікації за зазначеним напрямом, зокрема із залученням молодих науковців до виконання міжнародних проектів; через реалізацію українських та міжнародних наукових проектів спрямувати зусилля на поліпшення фізико-механічних і функціональних властивостей ріжучих композитів на основі алмазу до рівня найкращих світових зразків.

* * *

Далі учасники засідання заслухали і обговорили наукову доповідь завідувача відділу аморфних та структурно впорядкованих оксидів Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України доктора хімічних наук **Володимира Мусійовича Гунька** про модифіковані наноксиди і композити на їх основі різного функціонального призначення (див. с. 34).

Доповідь було присвячено важливим фундаментальним та прикладним дослідженням,



Доповідь доктора хімічних наук Володимира Мусійовича Гунька

спрямованим на створення наноматеріалів на основі оксидів кремнію, титану, алюмінію та інших металів, вивченню залежностей їх властивостей від будови на нано-, мікро- і макро-рівнях, які визначають особливості таких явищ на межі поділу, як адсорбція, дифузія, поверхневі реакції, каталіз тощо. Властивості таких матеріалів суттєво відрізняються від властивостей макроструктурованих чи монокристалічних систем. Завдяки особливим характеристикам як наноматеріалів, що мають велику питому поверхню, так і наноструктурованих систем зі значним впливом межі поділу фаз відкриваються перспективи створення нових типів композиційних систем з унікальними властивостями, селективних адсорбентів, наповнювачів, каталізаторів, біоактивних і лікарських препаратів тощо.

Виявлено особливості структури і властивостей складних бі- і трифазних пірогенних оксидів Si, Ti, Al порівняно з індивідуальними наноксидами та відповідними складними матеріалами, які синтезовано методом молекулярного нашарування, що включали також оксиди Fe, Cu, Zr, Ce, Zn та наноструктурованого вуглецю. Встановлено, що складні пірогенні оксиди можуть утворювати частинки типу ядро-оболонка з різним хімічним складом у різних шарах, частинки з твердим розчином одного оксиду в іншому і майже чисті наночас-

тинки з одного оксиду, що зумовлює нелінійні зміни поверхневої концентрації оксидів при змінах загального складу матеріалів, що впливає на їх властивості.

Матеріали, отримані модифікуванням нанооксидів за допомогою розробленого у відділі методу кріожелювання за високих тисків (до 1050 атм), характеризуються збільшенням мезопористості, зсувом розмірів макропор зі збільшенням величини питомої поверхні та змінами розміру первинних наночастинок. Цей метод дає змогу контрольовано змінювати текстурні та адсорбційні характеристики складних нанооксидів.

Для дослідження явищ на межі поділу тверде тіло–рідина розроблено метод теоретичних розрахунків швидкості випаровування низькомолекулярних сполук. Показано, що випаровування рідин та конденсація газів залежать від їхнього типу, розмірів та будови кластерів, оточення, присутності розчинених сполук або коадсорбатів, параметрів потоків, температури й тиску.

Розроблено метод кількісної оцінки розмірів і будови наночастинок на основі кремнезему з використанням ІЧ-спектроскопії.

Визначено вплив структури та умов синтезу титанооксидних феритокремнеземів на фотокаталітичні властивості, які є вищими порівняно з комерційним каталізатором P25 (Evonik).

Створено методи порометрії на основі методу термостимульованої деполаризації; динаміки густини локальних електронних станів атомів; самоузгодженої регуляризації з можливістю додаткового використання методу максимальної ентропії; кріожелювання за високого тиску; розрахунків швидкості випаровування рідин із пор. Розроблено пакет комп'ютерних програм для аналізу даних десятків різних експериментальних методів.

За результатами досліджень опубліковано 3 монографії, понад 30 оглядових і більш як 500 наукових статей у провідних вітчизняних та зарубіжних виданнях.

Розроблені у відділі стабільні суспензії впроваджені у виробництво на НВ ТОВ «Житомирбіопродукт». Виконуються роботи з впровадження створених наповнювачів полі-

мерів з біоактивними сполуками та нанодисперсних матеріалів для боротьби з туманами в аеропортах.

Дослідження в галузі хімії поверхні й теорії міжфазних явищ Інститут проводить у тісній співпраці з іншими академічними установами, Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Прикарпатським національним університетом імені Василя Стефаника, а також із зарубіжними організаціями: університетами Марії Кюрі-Склодовської (Польща), Брайтона (Велика Британія), Східного Іллінойсу (США), Національним технологічним університетом (Греція), Медичним університетом (Польща), Варшавським університетом технології та економіки (Угорщина), Національною фізичною лабораторією (Велика Британія), Королівським інститутом технології (Швеція) тощо.

В обговоренні доповіді взяли участь перший віце-президент НАН України академік НАН України А.Г. Наумовець; завідувач відділу Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України член-кореспондент НАН України В.М. Огенко; декан факультету природничих наук Національного університету «Києво-Могилянська академія» доктор хімічних наук, професор О.А. Голуб; академік-секретар Відділення хімії НАН України, директор Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України академік НАН України М.Т. Картель, голова Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій при Кабінеті Міністрів України, завідувач відділу Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України академік НАН України А.Г. Білоус, голова Південного наукового центру НАН України та МОН України, директор Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України академік НАН України С.А. Андронаті.

Президія НАН України постановила: Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України зосередити увагу на виконанні таких завдань у галузі хімії поверхні наноматеріалів, як ство-

рення вихідних і модифікованих наноксидів та композитів з регульованими структурно-адсорбційними характеристиками, які утворюють стабільні дисперсії у різних середовищах; удосконалення досліджень ефектів на межі поділу наноструктурованих матеріалів і рідин з розчиненими біоактивними сполуками для створення соціально значущих лікарських препаратів та біоактивних добавок; впровадження створених матеріалів високотехнологічного і медичного призначення; забезпечити координацію виконання цих робіт з відповідними організаціями: Національним медичним університетом ім. О.О. Богомольця, Інститутом урології НАМН України, Національним фармацевтичним університетом, Вінницьким медичним університетом ім. М.І. Пирогова, Інститутом хімії високомолекулярних сполук НАН України, фармацевтичною фірмою «Дарниця», Борщагівським хіміко-фармацевтичним заводом, НВ ТОВ «Житомирбіопродукт», дослідно-експериментальним заводом Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України.

* * *

Члени Президії НАН України розглянули також низку поточних питань:

- затвердили нове Положення про премії академії наук України, Білорусі і Молдови за визначні наукові результати, одержані при виконанні спільних наукових досліджень;
- погодили рішення про припинення діяльності Відділення гібридних моделюючих та керуючих систем в енергетиці Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України і приєднання його до зазначеного Інституту;
- заслухали й обговорили інформацію про затвердження Міністерством освіти і науки України шкільних програм з фізики і астрономії для старших класів загальноосвітніх навчальних закладів і запропонували прийняти рішення щодо проведення спільної наради з МОН України за участю профільного міністра щодо принципових питань викладання навчальних дисциплін у середній школі.

* * *

Крім того, Президія НАН України ухвалила низку організаційних і кадрових рішень.

Затверджено:

- члена-кореспондента НАН України **Тимоху Олександра Миколайовича** на посаді завідувача відділу математичних проблем механіки та теорії керування Інституту математики НАН України;
- кандидата мистецтвознавства **Пасічник Лілію Володимирівну** на посаді ученого секретаря Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено:

- завідувача відділу Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України доктора біологічних наук **Клименко Світлану Валентинівну** за багатолітню плідну працю вченого-ботаніка і селекціонера, вагомий особистий внесок у наукове дослідження інтродукції і акліматизації плодів рослин та створення і впровадження нових видів нетрадиційних плодів культур для зони лісостепу.

Відзнакою НАН України «За сприяння розвитку науки» нагороджено:

- директора Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України академіка НАН України **Буркинського Бориса Володимировича** за багатолітню плідну наукову, науково-організаційну і педагогічну працю та активне сприяння розвитку наукових досліджень питань економіки природокористування і проблем сталого розвитку регіонів;
- директора Технічного центру НАН України кандидата технічних наук **Влайкова Георгія Георгійовича** за багатолітню плідну працю та активне сприяння розвитку наукових досліджень в установах НАН України.

Подякою НАН України відзначено:

- завідувача відділу Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України академіка НАН України **Косторнова Анатолія Григоровича** за багатолітню плідну працю вченого-матеріалознавця і організатора наукових досліджень, вагомий творчий здобуток та значний особистий внесок у розроблення новітніх технологій створення антифрикційних матеріалів широкого спектра призначення;
- співробітників Державного підприємства «Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України» — старшого оператора верстки **Багненко Ларису Володимирівну**; завідувача відділу **Бельдій Аллу Яківну**; головного бухгалтера **Гришук Оксану Анатоліївну**; провідного редактора **Калашнікову Ольгу Іванівну**; завідувача відділу **Мазніченко Єлизавету Ігорівну** — за багатолітню плідну високопрофесійну працю, значний особистий внесок у справу видання наукової літератури, популяризацію

творчих здобутків працівників і трудових колективів НАН України та з нагоди 95-річчя від часу заснування видавництва.

Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджено:

- першого заступника генерального директора з наукової роботи Державної наукової установи «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАН України» доктора хімічних наук **Чебанова Валентина Анатолійовича** за плідну багатолітню працю вченого і педагога, вагомий творчий внесок у формування молодіжного наукового середовища та активне сприяння державній політиці у сфері розвитку наукового потенціалу молодих учених;
- заступника директора з науково-технічної роботи Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України **Заворотного Михайла Григоровича** за багатолітню плідну працю та вагомий особистий внесок у забезпечення розвитку наукових досліджень в Інституті;
- старшого наукового співробітника Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України кандидата біологічних наук **Шишко Євгенію Денисівну** за багатолітню

плідну наукову, науково-організаційну і педагогічну працю, вагомий здобуток у професійній діяльності та особистий внесок у розвиток експериментальної і клінічної онкології;

- директора комунального закладу «Мала академія наук» учнівської молоді Херсонської обласної ради **Шановського Сергія Олександровича** за плідну працю з організації діяльності науково-педагогічного колективу закладу та вагомий особистий внесок у впровадження інноваційних методик роботи з талановитою учнівською молоддю;

- співробітників Державного підприємства «Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України» — завідувача виробничого відділу **Беленок Ларису Анатоліївну**; старшого коректора **Дерев'янку Надію Артемівну**; наукового співробітника **Микигенко Оксану Анатоліївну**; провідного художнього редактора **Савицьку Ірину Петрівну**; провідного редактора **Серебрякову Ніну Антонівну** — за багатолітню плідну високопрофесійну працю, значний особистий внесок у справу видання наукової літератури, популяризацію творчих здобутків працівників і трудових колективів НАН України та з нагоди 95-річчя від часу заснування видавництва.

За матеріалами засідання підготувала О.О. МЕЛЕЖИК