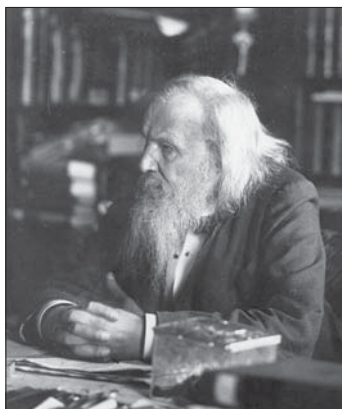


## ПЕРІОДИЧНОМУ ЗАКОНУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ 150 років

---



Д.І. Менделєєв

Періодичний закон — фундаментальний закон природи, який визначає властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук, які перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів.

Першим, хто здогадався про існування внутрішніх зв'язків між хімічними елементами, був російський хімік Дмитро Іванович Менделєєв. У 1869 р. він відкрив періодичний закон хімічних елементів, який став

теоретичним узагальненням всієї атомістики XIX ст., фундаментом для її подальшого розвитку. Розміщуючи хімічні елементи в порядку збільшення їхньої атомної ваги, Д.І. Менделєєв (незалежно від німецького хіміка Лотара Маєра) помітив, що в міру її зростання фізичні та хімічні властивості елементів повторюються. Виявилось, що дві найважливіші властивості атома, атомна вага і валентність, пов'язані одна з одною, тобто атоми підпорядковуються якійсь загальній закономірності. Сам Менделєєв сформулював Періодичний закон таким чином: властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук перебувають у періодичній залежності від значень атомних мас.

Відображенням періодичного закону Менделєєва стала періодична система хімічних елементів. Її початковий варіант, що ґрунтувався на періодичній залежності властивостей хімічних елементів від значень атомних мас, було розроблено Д.І. Менделєєвим та Л. Маєром у 1869—1871 рр., за що в 1882 р. обидва

хіміки отримали Медаль Деві від Лондонського королівського товариства. У сучасному варіанті системи передбачається зведення елементів у двовимірну таблицю, в якій кожен стовпець (група) визначає основні фізико-хімічні властивості, а рядки (періоди) в певній мірі подібні. Спираючись на відкриту закономірність, Д.І. Менделєєв уточнив і виправив емпірично визначені атомні ваги і значення валентності окремих хімічних елементів, передбачив існування нових — галію, германію та скандію, описавши їхні найважливіші властивості. Через кілька років ці передбачення дістали підтвердження, що було справжнім тріумфом атомістики. Практично було доведено справедливість періодичного закону хімічних елементів, а тим самим якоюсь мірою реальність атомів, можливість їх пізнання, доведено єдність різних видів речовини і створено міцну основу для розкриття її природи. Отже, Д.І. Менделєєв вклав у поняття хімічного елемента новий зміст, коли пов'язав його з певним місцем у періодичній системі. Було чітко з'ясовано, що як матеріальний носій властивостей хімічного елемента атом не є мертвою, незмінною складовою речовини з випадковим значенням атомної ваги і незмінними властивостями. Атоми різних елементів, відрізняючись один від одного, повинні водночас мати щось спільне, тобто бути складними матеріальними системами. В результаті у фізиці наприкінці ХІХ ст. постало питання про внутрішню будову самого атома. У 1911 р. голландський фізик А. Ван ден Брук висловив припущення, що атомний номер елемента збігається з величиною позитивного заряду ядра атома. У 1920 р. англійський фізик Дж. Чедвік експериментально підтвердив гіпотезу Ван ден Брука, розкривши фізичний зміст порядкового номера елемента в Періодичній системі, а сам Періодичний закон отримав нове формулювання, яке відрізнялося від запропонованого Д. Менделєєвим. Відкриття складної будови атома допомогло встановити, що фундаментальною характеристикою кожного елемента є заряд ядра атома, а не атомна маса, тобто хімічні властивості елементів визначає не відносна атомна маса, а заряд ядра.

Востаннє періодична таблиця розширювалася 30 грудня 2015 року, коли Міжнародним союзом теоретичної і прикладної хімії (IUPAC) до Періодичної системи хімічних елементів на постійній основі додано чотири нові елементи з номерами 113 (ніхоній), 115 (московій), 117 (теннессін) і 118 (оганесон). Згідно з повідомленням IUPAC, ці хімічні елементи відповідають усім критеріям відкриття. Всі чотири нові елементи синтезовано штучно. У природі, як правило, спостерігаються хімічні елементи з атомним номером (кількістю протонів в ядрі) не вище 92 (уран). Елементи з кількістю протонів від 93 до 100 можна отримати в реакторах, вище 100 — на прискорювачах заряджених частинок та колайдерах.

---

## 50 років ВИСАДЦІ ЛЮДЕЙ НА МІСЯЦІ

---



Екіпаж «Аполлона-11». Зліва направо: Н. Армстронг, М. Коллінз, Е. Олдрін

16 липня 1969 р. запуснено американський пілотований космічний корабель «Аполлон-11», який уперше доставив на поверхню Місяця астронавтів Ніла Армстронга (командир корабля), Едвіна Олдріна (пілот місячного модуля); Майкл Коллінз залишався в орбітальному блоці на навколomisячній орбіті. 20 липня 1969 р. місячний модуль здійснив м'яку посадку на поверхню Місяця в Морі Спокою. Наступного дня Н. Армстронг, а потім Е. Олдрін у спеціальних скафандрах з автономною ранцевою системою життєзабезпечення вийшли назовні й ступили на місячний ґрунт. Зробивши крок з місячного модулю на поверхню Місяця, Н. Армстронг вимовив знамениту фразу: «Це один маленький крок для людини, але гігантський стрибок для всього людства». Понад дві години астронавти провели поза місячною кабіною, віддаляючись від неї до 30 м, випро-

бували три способи руху по місячній поверхні (ходіння, підскоки під час ходьби, біг вистрибом), встановили телевізійну камеру та низку приладів (сейсмометр, лазерний відбивач тощо), збрали 22 кг зразків місячного ґрунту, фотографували, підтримували зв'язок із Землею. Близько доби астронавти пробули на Місяці і 21 липня стартували з нього в місячній кабіні за допомогою основного двигуна злітного ступеня, яка невдовзі вийшла на селеноцентричну орбіту. Провівши низку маневрів зі зближення з основним орбітальним блоком (кораблем-маткою, який «чергував» на навколomisячній орбіті), злітний ступінь 22 липня зістикувався з ним. Після очищення пилососами скафандрів і вжиття деяких інших заходів астронавти перейшли в основний блок до М. Коллінза. Злітний ступінь було відкинуто (він став штучним супутником Місяця). Увімкнувши маршовий двигун, астронавти перевели корабель на траєкторію польоту до Землі, 24 липня відсік з екіпажем успішно приводнився поблизу острова Джонстон у Тихому океані через 195 годин 15 хвилин 21 секунду від початку польоту. Так було завершено першу місячну експедицію, що являла собою видатний подвиг людей Землі в освоєнні космосу. Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору США (NASA) заявило про успішне виконання основних завдань екіпажем «Аполлона-11». Після польоту астронавти перебували в карантині (21 день з моменту старту з Місяця), під час якого екіпаж звітував про політ і проходив медичні обстеження, які разом з аналізом зразків місячних порід не виявили позаземних мікроорганізмів. Після цього карантин було знято. 13 серпня 1969 року відбулася урочиста зустріч астронавтів у Нью-Йорку, потім у Чикаго та Лос-Анжелесі. 16 вересня 1969 р. екіпаж «Аполлона-11» приймали в Конгресі США, який затвердив нову державну нагороду США — Почесну медаль Конгресу за освоєння космосу. В наступні роки здійснено ще п'ять висадок астронавтів на Місяць, остання відбулася 11 грудня 1972 р. з корабля «Аполлон-17», а 19 грудня астронавти повернулися на Землю. В ході місячних експедицій «Аполлонів» виконано велику наукову програму, зокрема зібрано 381 кг зразків місячного ґрунту, в трьох експедиціях («Аполлон 15–17») використовувалося місячне авто.

---

## ПРО ЗАСІДАННЯ РАДИ МІЖНАРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ АКАДЕМІЙ НАУК

---

Чергове засідання Ради Міжнародної асоціації академій наук (далі — МААН, Асоціація) відбулося 19—20 вересня 2019 р. у м. Душанбе (Республіка Таджикистан).

У засіданні Ради МААН взяли участь делегації 13 академій наук — членів МААН. Делегацію НАН України очолював віцепрезидент НАН України академік НАН України В.Г. Кошечко.

На початку засідання після вступного слова керівника МААН, голови Президії НАН Білорусі академіка НАН Білорусі В.Г. Гусакова та президента Академії наук Республіки Таджикистан академіка АН РТ Ф.К. Рахімі було зачитано вітання учасникам засідання Ради МААН від президента НАН України академіка НАН України Б.Є. Патона. Воно було сприйняте дуже тепло і зустрінуте оплесками.

Для розгляду на засіданні Ради МААН було винесено низку важливих питань, спрямованих на активізацію діяльності Асоціації, розширення її складу, зокрема:

- про нову редакцію Положення про МААН;
- про Декларацію розвитку МААН на період до 2030 р.;
- про підсумки діяльності наукових рад МААН та задач на перспективу;
- про вступ нових членів до МААН;
- про перспективні напрями діяльності АН Республіки Таджикистан;
- про перспективні напрями роботи вчених Китайської Народної Республіки;
- про використання в діяльності МААН досвіду НАН Білорусі з підтримки молодих вчених.

Рада розглянула низку запропонованих змін до Положення про Асоціацію, згідно з якими, зокрема, впроваджувалося досить серйозне нововведення — утворення інституту дійсних членів (академіків) МААН. Ця норма викликала жваву дискусію на засіданні Ради МААН і була внесена в остаточну прийнятую оновлену редакцію Положення про Асоціацію. Першими академіками МААН стали академік НАН України Б.Є. Патон та інші керівники академій наук та організацій — членів МААН.

З урахуванням змін, запропонованих академіями наук, було також прийнято Декларацію про розвиток МААН на період до 2030 р.

Рада Асоціації ухвалила низку постанов з питань діяльності наукових рад МААН. Зокрема, було схвалено роботу Наукової ради з нових матеріалів (голова — академік НАН України Б.Є. Патон) та Наукової ради з наукознавства (співголова від НАН України — Б.А. Маліцький), а також вирішено у квітні 2020 року в Мінську на базі НАН Білорусі провести з'їзд наукових рад МААН.

Зважаючи на те, що для багатьох академій наук гостро стоїть питання поповнення наукових установ молодими вченими, Рада МААН прийняла постанови про підтримку роботи молодих учених в рамках Асоціації та утворення Ради молодих учених МААН.

Під час роботи Ради МААН також проходила Міжнародна наукова конференція «Роль молодих учених у розвитку науки, інновацій та технологій» за участі голів рад молодих учених академій наук — членів МААН, а також молодих науковців з цих академій.

Слід зазначити, що склад МААН, особливо в останні роки, поступово розширюється. На засіданні Ради у статусі повноправного члена до Асоціації було прийнято Монгольську академію наук, а у статусі асоційованих членів — академії наук двох великих провінцій Китаю — Шаньдун та Гуандун, з населенням понад 100 млн у кожній. Ще у 2018 р. до складу МААН було прийнято академію наук усього Китаю — Китайську академію наук.

Враховуючи видатний внесок у розвиток МААН академіка НАН України Б.Є. Патона — засновника Асоціації та її першого президента майже 25 років, Рада МААН своїм рішенням одногосно обрала Б.Є. Патона почесним президентом МААН.

Члени делегацій у своїх виступах на засіданні Ради та під час кулуарних спілкувань неодноразово надавали виключно високу оцінку внеску і ролі Бориса Євгеновича Патона у розвиток світової науки, утворення, розбудову і підвищення ефективності діяльності Асоціації, просили делегатів НАН України передати президенту НАН України найкращі побажання та вітання.

Наступне засідання Ради МААН заплановано провести у вересні 2020 р. у Мінську (Республіка Білорусь).

---

## **46-й СИМПОЗИУМ МІЖНАРОДНОГО КОМІТЕТУ З ІСТОРІЇ ТЕХНОЛОГІЙ (ІСОНТЕС) НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВЛАДА» 22—27 липня 2019 р., м. Катовіце (Польща)**

---



З 22 по 27 липня 2019 р. у м. Катовіце (Польща) на базі Сілезького університету відбувся 46-й Симпозіум Міжнародного комітету з історії технологій (ІСОНТЕС) на тему «Технологія і влада».

Говорячи про країну та місто, які приймала науковий форум, зазначимо, що Польща — одна з найбільш населених країн Європи з тисячолітньою історією, а Катовіце відоме як центр вугільної та металургійної промисловості. За останні двадцять років Верхня Сілезія зазнала деіндустріалізації в цих галузях, але тут розвиваються галузі високотехнологічної промисловості. Особливості технологічного розвитку Катовіце визначили його обрання для проведення конгресу.

До початку Симпозіуму з 18 по 22 липня 2019 р. було проведено Третю літню школу ІСОНТЕС на тему «Технологія та влада» із триденним інтенсивним семінарським курсом, орієнтованим на аспірантів і молодих докторантів. Обговорювалися питання політичної та військової влади, використання масштабних енергетичних систем та інфраструктурних проектів у суспільстві та ін. Під час інтерактивних дискусійних семінарів слухачі мали можливість вивчати та осмислювати численні аспекти взаємодії між суспільством і технологіями. Щоденні лекції провідних істориків науки та аналіз кандидатських і докторських проектів молодих учених, інформація про які надава-

лась задалегідь, стимулювали учасників до всебічного обговорення власних досліджень, розкриття методологічних і теоретичних підходів до їх проведення.

Літня школа ІСОНТЕС об'єднала 11 учасників із Польщі, України, Німеччини, Словаччини, Канади, Іспанії та Російської Федерації. Україну на заході представляли науковці Інституту досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України — аспірантка О.С. Войтюк та к. іст. н., докторант С.О. Жабін, який брав участь також у 46-му Симпозіумі ІСОНТЕС на тему «Технологія та влада».

Лекторами літньої школи були: А. Кайзер, Королівський технологічний інститут (Стокгольм, Швеція), який виступив з лекцією на тему «Сила інфраструктури у війні»; Л. Кампрубі, Університет Севільї (Іспанія) з лекцією «Технологія та глобалізація: політична економія, дипломатія та стратегія»; М. Геслер, Технічний університет Дармштадта (Німеччина), яка по скайпу провела лекцію на тему: «Сила — безсилля: неоднозначність технології та страхи втратити контроль».

Експерти літньої школи М. Каллапес із Португалії, Т. Мілінтаус і М. Здродовска з Фінляндії керували презентаціями і обговоренням робіт студентів у малих групах. Спільний колоквиум зі зворотним зв'язком завершив роботу школи.

Під час навчання в літній школі студенти мали можливість обмінюватись дослідницьким досвідом з колегами, а також отримати від лекторів та експертів корисні поради, контактну інформацію та перелік рекомендованої літератури для проведення подальших власних досліджень.

Після закінчення літньої школи 22—27 липня 2019 р. відбувся 46-й Симпозіум ІСОНТЕС на тему «Технологія та влада». В ньому взяли участь кілька сотень осіб із країн Європи, Азії та Америки. Відкриття Симпозіуму відбулося у регіональному сеймі Сілезії в м. Катовіце, де учасників привітали віце-ректор Сілезького університету Т. Петшиковський, декан факультету соціальних наук К. Мірошевський та Президент ІСОНТЕС С. Лотиз (Польща). Директор відділу «Артефакти, дія та знання» Інституту історії науки Макса Планка Д. Шефер (Німеччина) виступила із лекцією Кранцберга на тему «Бавовна та шовк. Капіталізм, держави та ринкові режими в сучасних технологічних змінах».

Під час наукового форуму було проведено 51 секцію, тематика яких охоплювала історію транспортної інфраструктури, роль електричної енергії у культурному та політичному розвитку держав, еволюцію військової техніки та соціальні аспекти оборонних технологій, позитивні та негативні впливи енергетики на навколишнє середовище й ландшафт, значення розвитку електроніки, комп'ютерної техніки та інформаційних технологій, водопостачання, авіації та космонавтики, вплив радіо на комунікацію у світі, вивчення змін клімату, забруднення довкілля пластмасами, використання технологій у сільському господарстві, біології, медицині та психології, легкій та харчовій промисловості, формування промислового дизайну, технічної освіти та інших напрямів й аспектів технологічного розвитку.

Наукова програма літньої школи та симпозіуму доповнювалась культурними заходами: екскурсіями до музею комп'ютерів, музею на базі закритого цинкового прокатного заводу «Walcownia Sunku» в м. Катовіце, музею «Башта радіопередачі», до компанії «Aiat» (виробництво робототехніки, телеметрії та електроніки) в м. Глівіце, до Тишської броварні, вугільної шахти, музею Ягелонського університету. Було також проведено традиційні заходи ІСОНТЕС — джазовий вечір Jazz Night та товариську зустріч Gala Dinner.

*О.С. ВОЙТЮК, аспірантка,  
С.О. ЖАБІН, докторант,*

*Інститут досліджень науково-технічного потенціалу  
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України*