

Б. Патон, президент НАН України, академік НАН України ¹:

«...У галузі фізико-технічних проблем енергетики пріоритетна увага приділялася науковому забезпеченню вирішення проблем надійності вітчизняної енергетичної системи, її спільної роботи з об'єднанням енергосистем європейських країн, енергетичної безпеки України. Активно розвивалися дослідження з інформатизації в енергетиці, підвищення ефективності використання традиційних джерел енергії, створення та використання альтернативних, у т. ч. поновних джерел. Значний обсяг робіт виконано з проблем теплофізики та теплоенергетики, сучасного енергоефективного обладнання.

Уперше проведено аналіз проблеми керованості режимів електроенергетичних систем, що обумовлена введенням в експлуатацію нових поновних джерел енергії високої потужності. Сформовано основні положення щодо визначення можливої участі сонячних електростанцій в автоматичному регулюванні частоти.

Розроблено основи теорії синтезу надвеликих систем енергетики з глибокими зворотними зв'язками, що об'єднують електроенергетичні системи та системи централізованого тепlopостачання. Запропоновано синтезувати структури таких систем на основі нових спільних об'єктів, які одночасно є джерелами енергії для теплофікаційних систем і споживачами-регуляторами для об'єднаної енергосистеми.

Новий метод розв'язання рівняння теплопровідності, заснований на тепловій аналогії теорії примежового шару, дозволяє вирішувати задачі сезонного ґрунтового акумулювання та вилучення теплоти з необмеженого ґрунтового масиву.

Запропоновано новий метод ефективного зниження магнітного поля ліній електропередачі, який реалізується без додаткових функціональних елементів і знижує магнітне поле від двох до 10 разів. Застосування цього методу дозволить створити “магніточисті” високовольтні ЛЕП без відчуження великих земляних ділянок...

Розроблено основні елементи перспективних напівпровідникових перетворювачів, які реалізують технологію гнучких систем передачі змінного струму, а саме статичні та синхронні компенсатори реактивної потужності, а також фазоповоротні трансформаторні пристрої зі штучною комутацією тиристорів. Застосування цієї технології дозволить комплексно вирішити проблему надійного і якісного електропостачання, підвищення статичної та динамічної стійкості.

¹ Продовження. Початок див.: Шляхи розвитку української науки. – 2014. – № 4. – С. 44–48.

Створено технології одержання термостабільних нанорідин із використанням нанодисперсій термографеніту, вуглецевих нанотрубок і алюмосилікатів, які можуть широко і ефективно використовуватися в енергетиці.

У галузі ядерної фізики і енергетики пріоритетного розвитку набули теоретичні та експериментальні дослідження з фізики високих енергій, фізики атомного ядра і елементарних частинок, фізики плазми. Виконано великий обсяг актуальних робіт з радіаційного матеріалознавства, ядерних і радіаційних технологій та, в цілому, з науково-технічного супроводу надійного та безпечного функціонування і розвитку ядерно-енергетичного комплексу України. Значна увага приділялася вирішенню проблем техногенно-екологічної безпеки, радіоекології, поводження з радіоактивними відходами. Започатковано роботи в галузях ядерної криміналістики та ядерної медицини.

Слід насамперед відзначити, що багаторічна участь учених академії в підготовці та проведенні експериментів на Великому адронному колайдері в ЦЕРН, обробці їхніх результатів дозволила їм у складі великого міжнародного колективу дослідників стати співавторами одного з найвидатніших наукових відкриттів останнього часу – встановлення існування бозона Хіггса, що підтвердило стандартну модель фізики елементарних частинок...

Відкрито нове явище – каналювання енергії та імпульсу при збудженні нестійкостей плазми енергійними іонами. Воно може призводити до докорінної зміни радіального профілю нагрівання плазми й зміни в часі частоти нестійкості.

Вперше в світі створено унікальний комплекс, який включає конвекційні петлі з водою в докритичному та закритичному станах і камерами електронного опромінення для дослідження реакторних матеріалів. Це дозволило експериментально виявити особливості кінетики корозії сталей і спеціальних сплавів, що розглядаються в якості перспективних матеріалів для ядерних реакторів наступного покоління, під дією опромінення...

Важливим для підвищення безпеки реакторів типу ВВЕР є встановлення можливості заміни цирконієвих сплавів як конструкційного матеріалу ядерного палива на неіржавіючу сталь, що виключає загрозу вибуху при контакті атмосфери з воднем внаслідок усунення пароцирконієвої реакції, а також створення бездефектних наноструктурних радіаційностійких покриттів, що здатні забезпечити довговічність і цілісність оболонок тепловідільних елементів при експлуатації та в аварійній ситуації з нагріванням до 1100 °С.

Розроблено принципово новий ефективний метод знешкодження багатокомпонентних рідких радіоактивних відходів об'єктів ядерно-паливного циклу, в основу якого покладено принцип синергізму процесів сорбції та співосадження в умовах впливу імпульсного електромагнітного поля.

Запропоновано новий метод реєстрації швидких нейтронів, заснований на їх непружному розсіянні на ядрах важких сцинтиляторів. Ефективність реєстрації за цим методом збільшується до 50 % і вище на відміну від 10 % за існуючими традиційним методами, що дозволяє створювати малогабаритні детектори.

Зусилля вчених у галузі хімії були спрямовані на подальше поглиблення хімічних знань про речовини та процеси. Пріоритетного розвитку набули, зокрема, такі напрями, як нанохімія, в т. ч. сучасні проблеми нанокаталізу, структурно-функціональний і молекулярний дизайн нових поколінь і класів сполук і систем, в т. ч. нанорозмірних і високоспінових, біологічно активні речовини і матеріали, хімічна екологія. Започатковано дослідження в нових наукових напрямках – фізична хімія двовимірних структур і біофармацевтична інформатика. Важливе практичне значення мало розроблення фундаментальних проблем створення нових речовин і матеріалів хімічного виробництва.

Вперше розроблено високопродуктивні та екологічно сприйнятливі механохімічні методи одержання графенів та їх неорганічних аналогів, зокрема графеноподібного MoS₂, в присутності хімічно інертних розшарувальників. Це дозволяє отримувати у воді та різних органічних розчинниках стабільні дисперсії 2D частинок таких сполук – перспективних матеріалів для електроніки та оптоелектроніки...

Синтезовано високоефективні антитромбічні засоби та встановлено молекулярний механізм їхньої дії. Результати вивчення структури особливостей речовин, молекулярного докінгу та біологічної активності дозволяють здійснювати спрямований синтез перспективних препаратів для профілактики гострих серцево-судинних захворювань.

Розроблено нанокompозити та наногетероструктури на основі, зокрема, графену та електропровідних полімерів, які є перспективними для створення нового покоління електродів літійових акумуляторів, низькотемпературних водневокисневих паливних елементів і фотоелектрохімічних систем перетворення сонячної енергії...

Запропоновано нові підходи до синтезу реакційно здатних ситонів, з використанням яких синтезовані невідомі раніше трифторометилвмісні

похідні амінокислоти – перспективні будівельні блоки для модифікації пептидів і дизайну ліків.

Методом золь-гель технологій на основі суміші прекурсорів отримано сульфокислотні термостабільні органо-неорганічні протонопровідні мембрани з провідністю 10^{-3} – 10^{-5} См/см при 120 °С в атмосфері сухого азоту, що визначає їх перспективність для використання в паливних елементах...

Вперше в світі вивчено фундаментальні фізичні та хімічні властивості збідненої по дейтерію (легкої) води та доведено визначальний вплив ізотопу водню – дейтерію на кластероутворення у воді та на її фізико-хімічні властивості.

У галузі наук про життя набули подальшого розвитку дослідження з актуальних проблем біохімії, молекулярної та клітинної біології, генетики і селекції, фізіології, насамперед нейрофізіології, онкології, молекулярної імунології та кріобіології.

Значні зусилля докладалися до вивчення біорізноманіття, вирішення проблем його збереження та раціонального використання біоресурсів. Пріоритетна увага приділялася фундаментальним основам геноміки, протеоміки і метаболоміки, створенню сучасних біотехнологій і нанобіотехнологій для медицини, ветеринарії та фармації, а також сенсорних систем для медико-біологічних і екологічних потреб.

Створено колекцію рекомбінантних одноланцюгових та моноклональних антитіл, яка містить як штами гібридом-продуцентів мишачих моноклональних антитіл, так і велику бібліотеку антитіл людини – обсягом понад мільярд специфічностей. Ця колекція запропонована для включення до переліку об'єктів, що становлять національне надбання України.

Встановлено, що сигнальна активність нервових клітин забезпечується найбільш досконалою формою пластичності – метапластичністю. Вона поєднує події, що зв'язують динаміку сукупності різних типів іонних каналів з пластичністю синаптичної передачі, та відіграє важливу роль у механізмах навчання і пам'яті.

Доведено, що одним з важливих механізмів формування резистентності до протипухлинних препаратів є порушення регуляції металовмісних білків і обміну ендogenous заліза. Корекція цих порушень за допомогою мікроРНК призводить до підвищення чутливості пухлинних клітин до цитостатиків, що свідчить про вагомий роль ендogenous заліза в процесах канцеро- та антиканцерогенезу...

Досліджено вплив наноматеріалів різної природи (фулерени, нанотрубки, наночастинки золота, магнітна рідина) на фенотипові та цитогенетичні особливості нормальних і пухлинних клітин. Показано, що всі наноматеріали у низьких концентраціях стимулюють проліферативні ефекти у клітинах злякисного походження...

Створено унікальні генно-інженерні штами дріжджів, здатні зброджувати один із складових компонентів лігіноцелюлози – ксилозу.

Розроблено методичні основи використання молекулярних маркерів у селекції пшениці на високу якість зерна, продуктивність і ґрунтово-кліматичну адаптивність. Цим в Україні започатковано новий напрям генетичного поліпшення рослин – молекулярну селекцію...

Методами хромосомної інженерії отримані нові сорти озимої пшениці, які містять у геномі житньо-пшеничні транслокації. Один з таких сортів, а саме сорт “Фаворитка”, забезпечив рекордний за всю історію України врожай зерна – майже 132 ц/га.

Вперше показано, що аерозольні суспензії екологічно безпечних штамів певних агробактерій можна використовувати для тимчасового перенесення у сільськогосподарські рослини певних генів для їх подальшої експресії. Як наслідок, рослини набувають таких важливих ознак, як посухостійкість, стійкість до комах тощо. Важливо, що при цьому не утворюються трансгенні організми.

Створено селекційні лінії деяких овочевих і кормових рослин, які накопичують лейкоцитарний інтерферон людини і можуть бути використані як “їстівні вакцини” для профілактики низки хвороб вірусної етіології» *(Основні підсумки діяльності Національної академії наук України та заходи з реалізації Концепції розвитку НАН України на 2014–2023 роки. Доповідь президента НАН України академіка НАН України Б. Є. Патона загальним зборам НАН України 3 квітня 2014 року // Національна академія наук України (<http://www.nas.gov.ua>). – 2014. – 8.04).*