

## ЯСКРАВІЙ ПРЕДСТАВНИК НОВОЇ ГЕНЕРАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ФІЗИКІВ (до 60-річчя Ігора Мриглода)



26 травня 2020 р. виповнилося 60 років відомому вченому в галузі статистичної фізики конденсованої речовини, доктору фізико-математичних наук, академіку НАН України Ігору Мироновичу Мриглоду. Народився він на Тернопільщині в родині службовців. Родина мами була переселена з села Добра Шляхетська Сяноцького повіту Львівського воєводства в 1945 році, після того, коли ці землі були віддані Польщі. Родина батька – корінні опільчани.

У 1982 році І.М. Мриглод із відзнакою закінчив фізичний факультет Львівського державного університету ім. І.Я. Франка. Відтоді його діяльність нерозривно пов'язана з Інститутом фізики конденсованих систем (ІФКС) НАН України та його предтечею – Львівським відділенням статистичної фізики Інституту теоретичної фізики АН УРСР.

Ігор Мриглод є одним із яскравих представників Львівської школи статистичної фізики, яку в 70-х роках минулого століття започаткував ака-

демік І.Р. Юхновський. Перша задача, поставлена Ігорю Мриглоду Ігорем Юхновським, стосувалась теорії фазових переходів, яка на той час дуже активно розвивалася у Львові. І.М. Мриглод, використовуючи метод, який сьогодні в літературі називають наближеним перетворенням ренормалізаційної групи Юхновського, розрахував неуніверсальні характеристики, що описують фазовий перехід у  $n$ -компонентній моделі структурного фазового переходу. Це дозволило проаналізувати спільні риси та відмінності в критичній поведінці систем типу зміщення і типу лад-безлад.

На початку 1990-х років І.М. Мриглод опанував метод нерівноважного статистичного оператора і виконує серію досліджень із його використанням. Зокрема, застосувавши його для дослідження узагальнених коефіцієнтів переносу в статистичній гідродинаміці простих рідин, І.М. Мриглод у співпраці з М.В. Токарчуком, Р. Фольком, І.П. Омеляном проводить дослідження нерівноважних процесів у магнітних рідинах. Для фізика-теоретика дослідження магнітних рідин становило особливий виклик: адже при їх аналізі необхідно врахувати як особливості рідинного стану, класичного за своєю природою, так і магнетизму – явища, яке має квантову природу. При цьому акцент у дослідженнях ставився на нерівноважні властивості такого об'єкту, та, зокрема, на механізми формування спінових хвиль у магнітних рідинах. Теоретичні дослідження на той час випереджали експеримент і те, що вони були недаремними, підтвердилося зовсім недавно, коли експериментально виявлено спонтанну намагніченість магнітних наночастинок у розчині (X. Liu, N. Kent, A. Ceballos et al., *Science* 365 (2019) 264). У 2003 році за цикл досліджень “Теорія динамічних властивостей та фазові переходи у рідких магнетиках” І.М. Мриглоду разом з Ю.К. Рудавським і М.В. Токарчуком була присуджена Премія імені С.І. Пекаря Національної академії наук України.

Згодом наукові дослідження Ігора Мриглода призвели до становлення одного з напрямків до-

слідження нерівноважних процесів у конденсованій речовині. Мова йде про метод узагальнених колективних мод, ідея якого полягає у встановленні власних динамічних мод системи через розв'язування матричної форми узагальненого рівняння Ланжевена та в зображенні часових кореляційних функцій системи взаємодіючих частинок у вигляді суми парціальних вкладів, кожен з яких пов'язується з відповідною власною колективною модою. У цьому методі на мікроскопічному рівні отримується загальна картина динамічної поведінки флуктуацій зберезувальних та неконсервативних величин у плинні. Це дає змогу детально проаналізувати перехід від колективної гідродинамічної поведінки до індивідуальної поведінки частинок. У рамках цього підходу вперше розраховано аналітично та проаналізовано отримані в комп'ютерному моделюванні часові кореляційні функції, спектри колективних збуджень та узагальнені коефіцієнти переносу в широкій області зміни просторових та часових масштабів для різноманітних об'єктів – від густих інертних газів і рідких металів до магнітних, полярних та іонних рідин і їх сумішей. І.М. Мриглодом у співпраці з Т.М. Бриком детально вивчено вплив швидких кінетичних процесів на динамічні властивості рідин, зокрема, роль збуджень типу зсувна хвиля, негідродинамічний механізм поширення тепла, природу оптичних мод фононного типу у сумішах, механізми формування “швидкого звуку” в бінарних рідинах із великою різницею мас компонент.

Важливою особливістю робіт І.М. Мриглода є поєднання аналітичних розрахунків, виконаних з перших принципів, із методами комп'ютерного моделювання. У співпраці з І.П. Омеляном та Р. Фольком він запропонував ціле сімейство нових прецизійних числових алгоритмів (більш ніж 40) для комп'ютерного моделювання динамічних властивостей класичних та квантових систем у рамках методу молекулярної динаміки. Шляхом використання оригінальної методики оптимізації необхідних затрат комп'ютерного часу визначено найефективніші з них. Показано, що за умови використання однакового ресурсу, виділені алгоритми є ефективнішими за стандартні (типу Верлета, Фореста, Сузукі тощо) на фактор, що змінюється від 10 до 100 000 залежно від порядку алгоритму.

Окремим напрямком досліджень І.М. Мриглода є критична поведінка іонних плиннів, у яких

важливу роль відіграють далекоюсяжні кулонівські взаємодії. Дослідження в цій ділянці, що проводилися спільно з О.В. Пацаган та Ж.-М. Кайолем, дали змогу отримати низку принципово нових результатів. Так, на прикладі обмеженої примітивної моделі іонної рідини, вперше строго показано, що критична поведінка іонних плиннів належить до класу універсальності тривимірної моделі Ізінга. На основі отриманих результатів для температури Гінзбурга для випадку моделі зарядово-асиметричного іонного плинну, вперше вдалося пояснити експериментальні спостереження про суттєвий вплив співвідношення між сольвофобними і кулонівськими взаємодіями на область кросоверного режиму.

В колі наукових інтересів І.М. Мриглода є також інші наукові проблеми. Зокрема, ним з І.С. Бзовською досліджено основні процеси гетерогенного каталізу на прикладі моделі реакції окислення чадного газу на поверхні металу із врахуванням ефектів адсорбційної перебудови поверхні каталізатора. В галузі наукометрії, яка викликає в нього інтерес і як активного науковця, так і керівника наукової установи, ним разом з О.І. Мриглод виконано цілий ряд досліджень, зокрема, запропоновано математичну модель редакційного проходження статей у науковому періодичному виданні, проведено аналіз української наукової періодики, висловлено ряд рекомендацій із цього приводу. В рамках Чорнобильської тематики ним разом із М.В. Токарчуком та І.П. Омеляном виконано піонерські роботи з вивчення фізико-хімічних властивостей і стану лавоподібних паливовмісних матеріалів (ЛПВМ) в об'єкті “Укриття” та їх зміни в часі, зокрема зроблено опис явища пілоутворення та особливостей динаміки субмікронного пилу. Ці роботи стимулювали важливі експерименти, що дозволили внести доповнення до програми моніторингу ЛПВМ і виробити рекомендації щодо поводження з ними на різних етапах перетворення об'єкту “Укриття” в екологічно безпечну систему.

Ігор Миронович Мриглод, директор Інституту фізики конденсованих систем НАН України від 2006 року, є учнем засновника і творця інституту академіка НАН України І.Р. Юхновського і його наступником у керівництві інститутом. За час його керівництва інститут виріс до сучасного ефективного наукового центру, добре знаного в Україні та в світі. Ціла низка ініціатив Ігора Мироно-

вичя сприяла цьому. Зокрема, слід відзначити побудову ще двадцять років тому обчислювального кластера ІФКС НАН України, який став першим кластером у системі НАН України. Це була дуже ефективна і далекоглядна інвестиція, що дозволила інституту впродовж багатьох років на належному рівні проводити комп'ютерне моделювання різноманітних об'єктів конденсованої речовини та дослідження фізико-хімічних процесів у них, бути активним учасником Українського національного гріду та Програми інформатизації, стати Інституту фізики конденсованих систем НАН України важливим комп'ютерним ресурсним центром в Україні. Важливою є роль І.М. Мриглода, як заступника головного редактора, у виданні журналу *Condensed Matter Physics*. Він з особливою увагою відстежує тенденції в сфері наукової періодики та наукометрії: в журналі, задовго до появи відповідних нормативів, запроваджується практика застосування цифрових ідентифікаторів DOI; створюється бібліометрична база даних, що дає змогу кількісно аналізувати публікаційну активність; береться курс на підвищення видимості видання, запроваджується робота електронної редакції. Журнал впродовж багатьох років входить до першої трійки наукових журналів України з найвищим імпаکت-фактором.

Під керівництвом І.М. Мриглода ІФКС НАН України регулярно проводить великі конференційні заходи. Так, у 2000-х роках за ініціативи Ігоря Мироновича відродилися традиційні конференції зі статистичної фізики, які були започатковані І.Р. Юхновським ще в 1970-х роках. Минулого року відбулася вже 5-та конференція з цієї серії, присвячена 110-літтю М.М. Боголюбова і 50-літтю від часу утворення першого відділу інституту. Слід також згадати щорічну Всеукраїнську школу-семинар та конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, яка теж свого часу була ініційована Ігорем Мригломом, а зараз успішно організовується силами молодих вчених інституту за його підтримки. Цьогоріч, на 60-й ювілей І.М. Мриглода, відбудеться ювілейна 20-та школа-семинар.

Академік НАН України І.М. Мриггод – активний учасник дискусій, неформальних зацікавлених спільнот щодо реформування наукової сфери в Україні. Він брав участь у групі з підготовки окремого законопроекту “Про наукову та науково-технічну діяльність”, ряд положень якого враховано у прийнятому Верховною Радою України законі. Своє бачення розвитку наукової сфери в Україні він реалізовує через науково-організаційні обов'язки, зокрема як член Ради Державного фонду фундаментальних досліджень, заступник академіка-секретаря Відділення фізики і астрономії НАН України, член експертної групи при Комітеті з питань освіти і науки Верховної Ради України, заступник голови Західного наукового центру НАН і МОН України, член колегії Львівської обласної державної адміністрації, член керівної ради Програми Львівської міської ради “Львівський науковий” тощо. Як визнаний фахівець у галузі фізики конденсованої речовини, І.М. Мриггод є членом редколегій наукових журналів: *Open Physics* (раніше – “*Central European Journal of Physics*”), *Фізичного збірника НТШ*, *Вісника Національного університету “Львівська політехніка”*. Він також є активним рецензентом провідних наукових журналів: *Scientific Reports*, *Physical Review Letters*, *Physical Review E*, *Journal of Chemical Physics*.

І.М. Мриггод користується великою повагою серед наукової спільноти, яка з вдячністю прислуховується до його думок та порад. Він нагороджений відзнаками НАН України “За наукові здобутки” та “За підготовку наукової зміни”, Почесною грамотою Верховної Ради України, орденом “За заслуги” III ступеня.

Друзі і колеги сердечно вітають Ігора Мриглода з ювілеєм, бажають нових здобутків у фізиці, реалізації ідей в організації наукової сфери та утвердженні престижності праці вченого в Україні.

*І.Р. ЮХНОВСЬКИЙ, В.Г. БАР'ЯХТАР,  
О.С. БАКАЙ, А.Г. ЗАГОРОДНІЙ, В.М. ЛОКТЄВ,  
Я.С. ЯЦКІВ, Т.М. БРИК, Ю.В. ГОЛОВАЧ,  
М.Ф. ГОЛОВКО, О.В. ДЕРЖКО, О.Л. ІВАНКІВ,  
М.П. КОЗЛОВСЬКИЙ, О.В. ПАЦАГАН,  
М.В. ТОКАРЧУК, Р. ФОЛЬК*