

## ПЕРЕДМОВА

Започаткована в середині 50-х років наукова діяльність Львівської школи з статистичної фізики, фундатором і незмінним керівником якої є академік І. Р. Юхновський, добре відома. Основний склад науковців цієї школи є нині співробітниками Інституту фізики конденсованих систем (ІФКС) Академії наук України, створеного у вересні 1990 р. на базі Львівського відділення статистичної фізики Інституту теоретичної фізики АН України. Серед актуальних проблем статистичної фізики та фізики конденсованих систем, що розробляються в інституті, слід виділити: математичні проблеми статистичної фізики; фізику рідких розчинів та розплавів електролітів; теорію твердого тіла; теорію металів і сплавів; теорію фазових переходів; теорію неупорядкованих систем; нерівноважну статистичну механіку; комп'ютерне моделювання фізичних процесів; релятивістську механіку систем взаємодіючих частинок.

Запропоновані і розроблені в ІФКС АН України ефективні математичні методи дозволяють одержувати фундаментальні результати при дослідженні як модельних, так і реальних фізичних систем. У цьому відношенні насамперед необхідно відзначити: метод колективних змінних у класичній та квантовій теоріях систем взаємодіючих частинок; іонно-молекулярний підхід у теорії розчинів електролітів; квантові групові розклади і модифікований метод зміщень у мікроскопічній теорії металів; метод повністю ортогоналізованих плоских хвиль у зонній теорії твердих тіл; формалізм операторів вузлових збуджень для систем з групами сильно взаємодіючих частинок; методику симетризованих функцій Гріна; базисний підхід до врахування короткодійних кореляцій у класичних і квантових системах з коротко- і далекодійними взаємодіями.

Добре відомі розвинені в ІФКС АН України мікроскопічна теорія розчинів електролітів та іонних розплавів, теорія електронних властивостей конденсованих систем з врахуванням багатеелектронних кореляцій, мікроскопічна теорія фазових переходів другого роду у тривимірних системах, мікроскопічна теорія індукованих зовнішніми полями оптичних і деформаційних ефектів у складних кристалах, теорія аморфних та рідких магнетиків, мікроскопічна теорія сегнетоелектриків та статистична теорія частково збуджених систем. На їх основі дано пояснення механізмів ряду фізичних явищ, розраховано фізичні характеристики систем у широкому діапазоні термодинамічних параметрів. Вони також використовуються для інтерпретації експериментальних результатів у різноманітних конденсованих системах для прогнозування властивостей нових матеріалів.

Дано, зокрема, коректний опис термодинамічних, діелектричних, структурних та кінетичних властивостей розчинів електролітів. Проводяться дослідження води і водних систем, розчинів лужних металів у рідкому аміаку, колоїдів з неоднорідною поверхнею. Певних успіхів досягнуто при описі просторово-обмежених систем.

Розвинені в ІФКС АН України методи виявились плідними в теорії металів. Тут розраховано енергетичні та діелектричні характеристики і функції розподілу сильно неідеального електронного газу, знайдено багаточастинкові нелокальні потенціали взаємодії електронів між собою та з іонами. Теорію псевдопотенціалу узагальнено на випадок перехідних та рідкісноземельних металів. Це дозволило описати рівноважні та кінетичні властивості типових перехідних металів у твердому і рідкому стані. Проведено розрахунок фізичних характеристик бінарних сплавів з врахуванням теплових коливань та локальних статичних зміщень ґратки.

У галузі фазових переходів важливим результатом є одержання явних виразів для термодинамічних функцій тривимірної моделі Ізінга вище і нижче температури фазового

переходу. Запропонований підхід узагальнено для опису багатокомпонентних спінових моделей, критичної поведінки анізотропних моделей та спінових кластерних систем. Розраховано також термодинамічні функції системи рідина — газ в околі критичної точки.

Розроблений в ІФКС АН України мікроскопічний підхід дозволив описати з єдиних позицій ряд індукованих оптичних і деформаційних ефектів у кристалах зі складним електронним енергетичним спектром з урахуванням їх симетрії і кристалічної структури. З'ясовано мікроскопічний механізм і дано опис експериментально спостережуваних електрооптичних, електрогіраційних, п'єзооптичних, п'єзогіраційних, магнітооптичних і пружних властивостей у різноманітних кристалічних сполуках.

Значна увага в ІФКС АН України спрямована на вивчення кристалів із структурними і сегнетоелектричними фазовими переходами, а також кристалів ян-теллерівського типу. При цьому досліджуються термодинамічні й динамічні властивості, релаксаційні явища та різноманітні фізичні ефекти, що мають місце у цих об'єктах. Для неупорядкованих систем, зокрема аморфних і рідких магнетиків, досліджено вплив структурної неупорядкованості на магнітні властивості, а також термодинаміку і особливості магнітного фазового переходу.

Цим випуском ІФКС АН України розпочинає видання збірника «Фізика конденсованих систем», в якому планується публікація оригінальних наукових праць, присвячених дослідженню методами статистичної фізики актуальних проблем теорії твердого тіла, теорії металів і сплавів, теорії рідин, розчинів розплавів електролітів, теорії неупорядкованих систем. У збірнику планується також публікація статей, в яких пропонуються нові підходи чи методи статистичної фізики.

*Редколегія*