

**АКАДЕМІК НАН УКРАЇНИ
ВАДИМ МИХАЙЛОВИЧ ЛОКТЄВ
(до 75-річчя від дня народження)**



3-го травня 2020 р. виповнилося 75 років видатному фізику-теоретику доктору фізико-математичних наук, професору, заслуженому діячу науки і техніки України, лауреату двох Державних премій України, академіку НАН України, члену Президії НАН України, академіку-секретарю Відділення фізики і астрономії НАН України Вадиму Михайловичу Локтеву.

Вадим Локтев народився 3-го травня 1945 р. у м. Київ. Після закінчення середньої школи №100 м. Києва він вступив на радіофізичний факультет Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка, а згодом на 3-му курсі, зрозумівши, що хоче займатися теоретичною фізикою, перевівся на фізичний факультет, який і за-

кінчив успішно у 1968 р. Того ж року він вступив до аспірантури Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, з яким пов'язав все своє подальше життя, почавши там працювати за сумісництвом ще з 1967 р. під керівництвом академіка НАН України О.С. Давидова. На той час в Інституті фізики НАН України були досягнуті значні успіхи в експериментальному дослідженні, очолюваному академіком НАН України Антоніною Федорівною Прихотько, спектрів твердого кисню, які потребували теоретичного пояснення. Твердий кисень – унікальний кристал, що поєднує властивості молекулярного кристала та магнетика, і незважаючи на те, що його експериментально було отримано ще на початку ХХ століття, його вивчення і понині триває. Зокрема, важливі дослідження оптичних та магнітних властивостей твердого кисню та антиферромагнітних діелектриків було виконано в групі теоретиків Інституту теоретичної фізики, очолюваної Е.Г. Петровим, до якої О.С. Давидов долучив свого молодого талановитого учня – Вадима Локтева. Робота просувалася швидко, і в 1971 р. під керівництвом О.С. Давидова і Е.Г. Петрова Вадим Локтев захистив кандидатську дисертацію. Згодом, у 1983 р., В.М. Локтев захищає докторську дисертацію.

В ці роки було закладено основні риси Вадима Локтева як науковця. Він – один з найвидатніших представників всесвітньо відомої школи Давидова. Він доклав значних зусиль до продовження традицій і розвитку ідей цієї школи, долучення до неї нових наукових кадрів, а також розширення напрямів наукової діяльності, залишаючись завжди на передньому “фронті” науки. У 1997 р. Вадим Локтев отримав звання професора. Того ж року В.М. Локтева обрано членом-кореспондентом, а

2003 р. – академіком НАН України. Організаційні здібності В. Локтева проявилися з самого початку наукової кар'єри. Так, у 1987 р. його було обрано завідувачем лабораторії електронних процесів у молекулярних впорядкованих структурах відділу теорії багаточастинкових систем, який очолював академік НАН України О.С. Давидов. Від 1993 р. до 2016 р. В.М. Локтев очолював відділ нелінійної фізики конденсованого стану. Від 2004 р. обіймає посаду академіка-секретаря Відділення фізики і астрономії НАН України. На цій посаді він ініціював і доклав значних зусиль до організації і успішної роботи наукових зборів ВФА НАН України, залучаючи до них як відомих фахівців, так і молодих дослідників.

Науковий доробок Вадима Локтева охоплює вагомі результати в багатьох галузях сучасної науки. Це теорія кріоцисталів, магнітних явищ, неупорядкованих систем, надпровідності, зокрема високотемпературної, теорія спінової взаємодії. Неможливо охопити всі важливі результати, отримані Вадимом Локтевим, у короткому дописі. Один їх перелік зайняв би не одну сторінку. А тому нагадаємо лише найбільш вагомі

Внаслідок тісної співпраці з академіками НАН України О.С. Давидовим та А.Ф. Прихотько, разом з близьким колегою і другом Юрієм Гайдідеем Вадим Локтев пояснив цілу низку експериментальних даних з дослідження кріоцисталів, і зокрема, твердого кисню. Локтев одержав ряд основоположних результатів з теорії молекулярних та магнітних екситонів та фазових переходів у конденсованих системах.

Така тісна співпраця з експериментаторами з ранніх років наукової діяльності спонукала Вадима Локтева не просто зупинитися на отриманих теоретичних результатах у вигляді формул, а і проаналізувати їх можливі експериментальні наслідки та зробити ряд важливих наукових передбачень. Це, перш за все, передбачення разом з Ю. Гайдідеем явища розщеплення смуг біекситонного поглинання в антиферомагнітних діелектриках, поляризації спектральних ліній в області двочастинкового поглинання світла, передбачення магнітної структури однієї з низькотемпературних фаз твердого кисню, яка отримала назву структури Локтева. Це також передбачення (з В. Островським) нового лінійного за зовнішнім полем магнітооптичного ефекту в анізотропних магнітних криста-

лах, який до того вважався неможливим. На базі цього передбачення експериментаторам вдалося візуалізувати колінеарні домени в антиферомагнетиках. В.М. Локтев розвинув теорію ефекту Рашби в антиферомагнетиках та визначив можливість колективної перебудови спектра незалежно від концентрації домішок. Він запропонував пояснення аномального підсилення інфра-червоного поглинання у неупорядкованих антиферомагнетиках та побудував їх теорію, яка стала відома як теорія Іванова–Локтев–Погорелова. Вадим Локтев побудував теорію спінових збуджень у неупорядкованих магнетиках з сильною одноіонною анізотропією, теорію спінових хвиль та формування магнітопружної щільності у квазідвовимірних антиферомагнетиках. Йому належить розвиток концепції (разом з В. Калітою) про квантові магнітні фазові переходи типу зміщення.

Локтев запропонував квантову теорію лінійних і нелінійних магнітних властивостей магнетиків із сильним внеском спінової взаємодії, для яких можливі теорії Ландау–Ліфшиця обмежені. Він відкрив новий тип магнітопружних збуджень (магнітозгинні хвилі) і розвинув їх теорію (з В. Бар'яхтаром і С. Рябченком).

Починаючи від самого відкриття високотемпературної надпровідності в купратних сполуках, коли стало зрозумілим, що в них це явище має ряд особливостей, що відрізняють його від надпровідності у відомих раніше систем, які з високою точністю описуються теорією Бардіна–Купера–Шріфера, Вадим Локтев активно долучився до розвитку теорії цього явища. Йому належить узагальнення (разом з В. Гусиніним і С. Шарповим) теорії Бардіна–Купера–Шріфера на металеві системи з довільною густиною носіїв, що дозволило описати кросовер від надплинності до надпровідності і появу псевдощільності в квазічастинковому спектрі носіїв заряду. В.М. Локтев дослідив властивості високотемпературних надпровідних сполук як вузькозонних провідників, вихідні фази яких відносяться до типових антиферомагнітних діелектриків, а металічні – до так званих поганих металів. Він розвинув теорію (разом з Ю. Погореловим) надпровідності в допованих, або так званих поганих, металах, в яких формування надпровідного конденсату можливе лише в скінченному інтервалі концентрацій носіїв, що має місце в сполуках високотемпературних надпровід-

ників. Він обґрунтував (спільно з Ю. Гайдідеєм) нефононний механізм спарювання у високотемпературних надпровідниках – так званий механізм Гайдідея–Локтев–Вебера. Ним було запропоновано (разом з В.Г. Бар'яхтаром) повну феноменологічну теорію статичних і резонансних властивостей та знайдені магнітні структури непровідних фаз високотемпературної надпровідності. Розраховані ним критичні поля магнітних фазових перетворень і спектри спінових збуджень з достатньо високою точністю було підтверджено експериментально.

В.М. Локтев отримав ряд вагомих результатів в дослідженні домішкових станів у квазідво-вимірних матеріалах. Так, було показано можливість формування домішкових рівнів у графені (з Ю. Скрипником). Ним були розглянуті особливості зонної структури таких систем в околі особливих точок (як точок Дірака для одношарового графену чи нодальних точок для високотемпературних купратів), так і особливих ліній (ліній перегину для двошарового графену) в їхньому енергетичному спектрі. Було встановлено характеристики утворюваних нових домішкових зон або щілин. Зокрема, було проаналізовано умови локалізації квазічастинок у цих областях спектра і встановлено положення відповідних границь рухомості. Для квазічастинок біля Діраківських точок в одношаровому графені встановлено збереження їх когерентного стану за присутності домішок заміщення, а також показано, що такий стан руйнується за наявності як завгодно малої кількості вакансій. Це відкриває можливість для реалізації керованих, або стимульованих, фазових переходів метал-діелектрик шляхом певної зовнішньої модуляції рівня Фермі через границю рухомості. Для двошарового ж графену з щільною у спектрі Локтевим було знайдено, що домішки під дією зовнішнього електричного поля можуть викликати ще більш складну перебудову спектра з утворенням вузької домішкової зони всередині вказаної щілини і утриманням границі рухомості всередині цієї зони. При цьому може реалізуватися низка кількісних змін та електронних фазових переходів під дією вже досить слабкого додаткового зовнішнього поля. На прикладі допованого сілцену показано, що через особливості його стільникової структури подібні перетворення спектра можуть відбуватися навіть в одношаровій системі за умови наяв-

ності достатньо вираженої ребристості, коли вже навіть слабка зовнішня модуляція може зумовлювати суттєву зміну його електричного опору, а також інших спостережуваних властивостей (оптичних, термальних, тощо). За ці результати Вадим Локтев був удостоєний (спільно з Юрієм Погорєловим) Давидовської премії Інституту теоретичної фізики НАН України у 2019 р.

Вадим Локтев вперше встановив важливу роль ефекту Яна–Теллера у механізмі виникнення високотемпературної надпровідності плівки фулеритів (спільно з Е. Пашицьким), а також було передбачено (разом з Ю. Халак) можливість утворення орієнтаційної доменної структури у фулериті.

Локтевим було пояснено утворення доменів в антиферомагнетиках, зумовленого магнітопружною взаємодією та явищем роздеформування, та передбачено ефект форми, або залежності частот антиферомагнетиків від форми зразка. Було побудовано теорію крутильного моменту, що викликаний спін-поляризованим струмом в антиферомагнетиках, та встановлено причини порогового збудження акустолюмінесценції і з'ясовано характер рельєфу для руху сходинки на гвинтових дислокаціях (разом з О. Гомонай). Вадим Локтев побудував теорію (разом з А. Бугрієм) бозе-ейнштейнівської неоднорідної у просторі конденсації магнонів у тонких феромагнітних плівках, яка може відбуватися при високих (включно з кімнатною) температурах.

Вивчення немагнітних систем з гвинтовою симетрією показало можливість існування спітронних властивостей таких систем (з О. Єремком).

Вадим Локтев дослідив вплив зовнішнього поля на спінові стани електронів та в нерелятивістському наближенні отримав узагальнений оператор, що описує такий вплив в рівнянні Шредінгера – так званий оператор спін-орбітальної взаємодії. Було показано, що цей оператор поряд з відомою поправкою Томаса–Френкеля містить ще й новий, додатковий внесок, невідомий раніше, який отримав назву оператора Брижик–Єремка–Локтева (з Л.С. Брижик, О.О. Єремко)

Цей перелік результатів Вадима Михайловича вказує на глибоке знання фізики, його широку ерудицію, інтерес до нових явищ і вміння ґрунтовно їх досліджувати. Науковий доробок В.М. Локтева становить понад 300 наукових праць; кілька монографій та підручників. Він відвідував науко-

ві установи в багатьох країнах світу, брав участь як запрошений лектор в чисельних Міжнародних конференціях і симпозіумах та був організатором багатьох з них.

Значні заслуги Вадима Локтева і в педагогічній діяльності. Так, з 1982 р. протягом 15 років він викладав на фізичному та радіофізичному факультетах Київського національного університету імені Тараса Шевченка. З 1998 р. є завідувачем (за сумісництвом) кафедри загальної і теоретичної фізики Національного технічного університету України "КПІ ім. Ігоря Сікорського". Під його керівництвом захищено понад два десятки кандидатських дисертацій і одна докторська. Він активно долучився до фізичної освіти молоді не лише в університетах, а починаючи зі шкільної лави, для чого за його активної участі було написано підручник з фізики для старших класів, оскільки на власному досвіді викладача він бачив, як низько впав рівень знань фізики у першокурсників.

Як науковий організатор академік В.М. Локтев є членом Міжнародної консультативної ради журналу "Фізика низьких температур", членом редколегій журналів "Доповіді НАН України", Український фізичний журнал", "Вісник НАН України" та "Condensed Matter Physics". Він є головою секції "Теорія твердого тіла" Наукової ради з проблеми "Фізика металічного стану", заступником голови Наукової ради з фізики Міністерства освіти і науки України. У 1997–2004 рр. академік В.М. Локтев був головою Міжвідомчої наукової ради "Високотемпературна надпровідність", у 1997–2003 рр. –

організатором і постійним головуючим на наукових сесіях ВФА НАН України, а у 2004 р. його було обрано академіком-секретарем ВФА, членом Президії НАН України. З 2013 р. виконує обов'язки Головного редактора Великої української енциклопедії.

Не можна оминати стороною і публіцистичну діяльність Вадима Локтева. Переймаючись станом науки в Україні і розуміючи її визначальну роль в розвитку України як самостійної незалежної розвинутої держави, він написав багато статей до Українських журналів, виступав на телебаченні і давав чисельні інтерв'ю.

В.М. Локтев нагороджений орденами князя Ярослава Мудрого V, IV та III ступенів, Почесною грамотою Верховної Ради України, почесним званням Заслужений діяч науки і техніки України, Золотою медаллю імені В.І. Вернадського. Він є лауреатом двох Державних премій України, премій імені К.Д. Синельникова та імені М.М. Боголюбова НАН України, Давидовської премії ІТФ ім. М.М. Боголюбова НАН України. У 2001 р. Локтева було обрано дійсним членом Європейської академії (Париж).

Щиро вітаємо Вас, Вадиме Михайловичу, з ювілеєм! Бажаємо Вам міцного здоров'я, високого нахнення, нових творчих успіхів, здійснення мрій!

А.Г. ЗАГОРОДНІЙ, Ю.І. ІЗОТОВ,
Е.Г. ПЕТРОВ, Б.І. ЛЕВ, В.П. ГУСИНІН,
Ю.О. СИТЕНКО, Л.С. БРИЖИК