ДО ВІСІМДЕСЯТИРІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ АББИ ЮХИМОВИЧА ГЛАУБЕРМАНА (1917–1974)

Історія фізичного факультету Львівського державного університету імені Івана Франка нерозривно пов'язана з іменем доктора фізико–математичних наук, професора А. Ю. Глаубермана, який вніс великий вклад у створення і розвиток післявоєнної школи фізиків у Львові.

Абба Юхимович народився 11 листопада 1917 р. у Варшаві. У 1918 р. родина Глауберманів переїхала в Одесу, де Абба Юхимович проживав до 1941 року.

В 1934 році після закінчення 9 класів середньої школи Абба Юхимович вступив на фізико–математичний факультет Одеського державного університету, який закінчив з відзнакою у 1939 році. З 1939 року до червня 1941 року він був аспірантом і асистентом кафедр молекулярної та теоретичної фізики Одеського державного університету.

Під час Великої Вітчизняної війни А. Ю. Глауберман брав участь у бойових діях в армії і партизанському загоні.

З 1946 року Абба Юхимович продовжив навчання в аспірантурі при кафедрі теоретичної фізики Ленінградського політехнічного інституту під керівництвом Якова Ілліча Френкеля, з яким з того часу підтримував тісні зв'язки. Я. І. Френкель приїжджав читати лекції у Львівському університеті. У Ленінграді під його керівництвом протягом майже всього п'ятого курсу проходили переддипломну практику фізики–теоретики зі Львівського університету (Б. Доценко, М. Сеньків, І. Тальянський). Від Я. І. Френкеля, можливо, перейняв Абба Юхимович такі риси вченого, як широта діяпазону наукових інтересів, глибоке проникнення у фізичну суть досліджуваних явищ, образне мислення й уміння будувати фізичні моделі. Взагалі, Абба Юхимович умів встановлювати тісні наукові контакти, які, як правило, переростали і в дружні стосунки з багатьма провідними фізиками. Це, зокрема, дало змогу студентам–фізикам Львівського університету виконувати дипломні роботи у багатьох відомих наукових центрах тодішнього СРСР. Так, у ЦНДІ Чормет у Москві в групі В. І. Данилова виконував дипломну роботу В. Цвєтков, в Інституті металургії ім. Байкова — І. Савицький, Р. Луців, В. Вайданич. Такі приклади можна продовжити. До Львова приїжджали в різні роки акад. М. М. Боголюбов, проф. О. І. Самойлович, проф. Ф. Ф. Волькенштейн, проф. Д. Д. Іваненко та ін.

У 1948 році після захисту кандидатської дисертації Абба Юхимович був скерований на роботу у Львівський державний університет імені Івана Франка, де він провів основну частину свого творчого життя. У 1948–49 р.р. він — старший викладач кафедри теоретичної фізики, у 1949–58 р.р. — доцент тієї ж кафедри. У 1953 р., після розділення фізико–математичного факультету Львівського університету на механіко–математичний і фізичний, Абба Юхимович став першим деканом фізичного факультету і був ним до 1957 року. У 1957 р. захистив докторську дисертацію і в 1958 році працював професором кафедри теоретичної фізики. У цьому ж році Абба Юхимович очолює новостворену кафедру фізики твердого тіла (ФТТ). У 1963 р. від кафедри ФТТ відокремилась кафедра рентґенометалофізики, а в 1964 році кафедра ФТТ поділилась на дві кафедри: фізики напівпровідників і теорії твердого тіла. Останню Абба Юхимович очолював до 1966 року, до свого переїзду в Одесу.

Напрямки наукових досліджень Абби Юхимовича були численними та різноманітними.

Якщо дотримуватись хронологічної послідовности, то перші наукові результати, які одержав Абба Юхимович і подав у кандидатській дисертації, були присвячені теорії поверхневого натягу металів і деформації кристалічної ґратки металу поблизу поверхні. У 1951 році в ДАН СРСР опубліковано роботу, у якій була побудована теорія термоавтоелектронної емісії електронів з поверхні металу в напівпровідник чи діелектрик (спільно з І. І. Тальянським). У ній уперше була врахована дія як електричного поля, так і температури, завдяки якій електрони можуть тунелювати не тільки з рівня Фермі, а й з вищих енерґетичних станів. Хоча число таких електронів порівняно невелике, але за рахунок різкого збільшення для них коефіцієнта прозорости бар'єру такі термічно збуджені електрони роблять, як виявляється, суттєвий внесок у струм і приводять до іншої, ніж для випадку холодної емісії, залежности від електричного поля. Ця робота докладно викладена в підручнику А. Ю. Глаубермана "Квантова механіка", виданому в 1962 році. У 1952 р. в ЖЭТФ була опублікована стаття про діелектричні властивості титанату барію в стаціонарних полях (спільно з А. Ф. Лубченко).

Починаючи з 1951 року виконано цикл робіт, присвячених питанням статистичної фізики та теорії електролітів (стаття в ДАН СССР 1951 р. і три статті спільно з І. Р. Юхновським: дві в 1952 році в ЖЭТФ і одна в 1953 році в ДАН СССР). Протягом 1953–1958 р.р було опубліковано ще ряд статей, присвячених дослідженню статистичних функцій розподілу молекул, теорії електронних спектрів конденсованих систем та ін. Із результатів цього періоду слід відзначити одержання розв'язку ланцюжка рівнянь Боголюбова для функцій розподілу багаточастинкових систем у випадку потенціялу, який враховує сили відштовхування на малих відстанях між йонами; побудова теорії систем із нецентральним законом узаємодії частинок; розробка, спільно з І. Р. Юхновським, методу розрахунку вищих наближень за концентрацією для бінарної функції розподілу класичих систем заряджених частинок, який був застосований для побудови теорії концентрованих розчинів сильних електролітів.

Окремо слід відзначити роботи з дослідження структури простих рідин. Перші дослідження в цій галузі відносяться ще до кінця 40-х — початку 50-х років. Абба Юхимович узагальнив відому формулу Дж. Прінса для радіяльної функції розподілу шляхом урахування, крім "розмиття" координаційних сфер кристала за рахунок статистичного розкиду положень рівноваги атомів рідини, ще розмиття, пов'язаного з тепловими коливаннями атомів. При цьому до виразу, що містить коефіцієнт так званої структурної дифузії D, додається ще доданок $\alpha = 2kT/f$, де k — стала Больцмана, T — температура, f — фактор квазіпружного зв'язку. Величина α пізніше дістала назву поправки Глаубермана. Узагальнення формули Прінса дало змогу поставити питання про експериментальне визначення залежности коефіцієнта структурної дифузії від температури. Відповідні експерименти провів В. П. Цвєтков, і температурну залежність $D(T)$ було знайдено. Ці роботи поклали початок рентґеноструктурним дослідженням рідин на фізичному факультеті Львівського університету, які продовжили на створеній пізніше кафедрі рентґенометалофізики і успішно розвивають до цього часу (Я. Й. Дутчак, М. М. Клим, О. Г. Миколайчук, В. Я. Прохоренко, В. С. Френчко, С. І. Мудрий та ін.). Цікавився Абба Юхимович також і рентґенівськими дослідженнями енерґетичного спектра електронів та природи хемічного зв'язку (Я. Й. Дутчак, Й. В. Кавич, В. Г. Синюшко).

Велику увагу приділяв учений розвитку досліджень, пов'язаних безпосередньо з потребами виробництва. Під його керівництвом у 1956 році розпочато виконання госпдоговірних робіт на замовлення Всесоюзного науково–дослідного інституту геофізики (м. Москва), спрямованих на розробку питань, пов'язаних із розвідкою та експлуатацією родовищ нафти. Ці роботи були важливими не тільки для фінансового і матеріяльного забезпечення молодого в той час фізичного факультету, на якому це були перші госпдоговірні роботи, а й у суто науковому плані. Вони стимулювали, зокрема, розвиток на факультеті великого наукового напрямку — вирощування та дослідження сцинтиляційних кристалів.

Роботи, пов'язані з вказаними вище госпдоговорами, проводили у трьох напрямках: розробка теорії радіоактивного каротажу, створення імпульсних ґенераторів нейтронів, вирощування і дослідження сцинтиляційних кристалів як детекторів радіоактивного випромінювання.

У першому з них основну увагу приділено теорії нейтронного каротажу. Суть його полягає в тому, щоб встановити зв'язок між потоком нейтронів, що реєструються, і характером гірських порід, які оточують свердловину. Зокрема, як за допомогою характеристик потоку визначити вміст нафти в пласті. Задача ця досить складна, оскільки в пласті відбуваються одночасно процеси сповільнення, дифузії і поглинання нейтронів, крім того, необхідно ще врахувати наявність свердловини. У теорії ядерних реакторів для розв'язання подібних задач звичайно використовують метод груп, який полягає в тому, що нейтронний потік умовно розбивають на декілька груп нейтронів із різними швидкостями, і процес сповільнення розглядають як перехід із однієї групи в іншу.

У теорії нейтронного каротажу метод груп уперше застосував А. Ю. Глауберман спільно з І. І. Тальянським. Математичне ускладнення у цьому випадку полягає в тому, що є точкове джерело нейтронів і циліндрична границя свердловини, яка частково пропускає, частково відбиває нейтрони. Наявність цієї границі було враховано шляхом уведення на ній фіктивних джерел нейтронів, які визначали з граничних умов, подібно до того, як це роблять іноді в задачах електростатики. Цим методом було розраховано потоки нейтронів для випадків осьового (спільно з І. І. Тальянським) і неосьового (спільно з В. Б. Кобилянським і І. І. Тальянським) розташування джерела нейтронів. Було розраховано також (спільно з І. І. Тальянським) розподіл нейтронів у свердловині після виключення нестаціонарного джерела.

У подальших працях була побудована теорія імпульсного нейтронного каротажу (І. І. Тальянський), проведено ряд числових розрахунків нейтронних потоків у стаціонарному випадку для різних геометрій (І. І. Тальянський, Б. Ф. Біленький, В. В. Владимиров, Я. П. Драган). Проводили також дослідження з теорії γ-каротажу (Р. П. Ґайда). Львівська школа теорії нейтронного каротажу була добре відома спеціялістам у цій галузі й загальновизнана. На її праці широко покликались у наукових статтях і монографіях.

Другий напрямок, пов'язаний із роботами з нейтронного каротажу, — це, як уже вказувалось вище, одержання ґенератора нейтронів за допомогою ядерних реакцій у газорозрядній трубці. Такі дослідження проводив Б. М. Палюх.

Нарешті третій, дуже важливий, який згодом розвинувся у самостійний науковий напрямок, — це роботи, пов'язані зі сцинтиляційними кристалами. Перші такі кристали у Львівському університеті виростили в кінці 50-х на початку 60-х років Б. О. Беликович і О. Б. Лискович. За період 1963–1967 р.р. з цієї тематики безпосередньо під керівництвом Абби Юхимовича було виконано 4 кандидатські дисертації (О. Б. Лискович, Я. М. Захарко, В. І. Вайданич, В. В. Чепелєв). У наступні роки захищена 1 докторська (О. Б. Лискович, 1971 р.) і під керівництвом О. Б. Лисковича близько 20 кандидатських дисертацій з технології вирощування сцинтиляційних кристалів, дослідження їхніх оптичних, люмінісцентних, електретних, фотоелектричних властивостей, а також з дослідження дії зовнішніх факторів на сцинтиляційні властивості кристалів. Тепер цей напрямок робіт, організований за ініціятивою та участю А. Ю. Глаубермана, є одним із важливих у дослідженнях фізичного факультету.

Велику зацікавленість виявляв Абба Юхимович також до фізики напівпровідників. Він був ініціятором вирощування та дослідження на факультеті важливого класу напівпровідникових кристалів — вузькозонних напівпровідникових сполук типу A^2B^6. Цей напрямок набув пізніше широкого розвитку на кафедрі фізики напівпровідників (М. В. Пашковський, В. Г. Савицький, І. В. Савицький, Р. В. Луців, Б. Ф. Біленький та ін.). Упродовж багатьох років Львів є одним із визнаних центрів у цій галузі науки, про що свідчать хоча б вісім Всесоюзних симпозиумів з напівпровідників із вузькою забороненою зоною і напівметалів, організаторами й активними учасниками яких були львівські вчені.

Значним є внесок А. Ю. Глаубермана та його школи в розвиток багатоелектронної теорії конденсованих систем. Спільно з О. М. Музичуком він зробив крок уперед у багатоелектронній теорії рідких напівпровідників. Вагомим досягненням була побудова формалізму, що ґрунтується на використанні операторів вузлових збуджень, які запропонував Абба Юхимович спільно з І. В. Стасюком і В. В. Владіміровим. Ця теорія викладена також у підручнику А. Ю. Глаубермана "Квантова механіка". У рамках цього формалізму та його розширення вдалося розв'язати ряд задач теорії магнетизму (А. Ю. Глауберман, І. В. Стасюк, В. Б. Кобилянський, Л. Д. Дідух), теорії екситонів (А. Ю. Глауберман, І. В. Стасюк, М. А. Рувінський, О. М. Музичук, Ю. В. Дмитрук, О. М. Попель, А. В. Пундик), теорії міжелектронної взаємодії в кристалах, зокрема з вузькими зонами провідности (А. Ю. Глауберман, І. В. Стасюк, Л. Д. Дідух). Дослідження вузлових збуджень було продовжено в наступні роки в рамках формалізму операторів Габбарда. Було розроблено діяграмну техніку для операторів Габбарда і використано її в теорії магнетизму (І. В. Стасюк, П. М. Слободян), теорії сеґнетоелектричних явищ та структурних фазових перетворень (І. В. Стасюк, Р. Р. Левицький, О. Я. Сабан).

У полі наукових інтересів Абби Юхимовича завжди були також проблеми, пов'язані з впливом на кристали таких зовнішніх факторів, як домішки, електричні й магнетні поля. Окремі питання з цих напрямків він досліджував спільно з Й. М. Спітковським, С. Р. Бараном, Я. І. Стецівим, О. М. Музичуком, І. І. Тальянським. Значну увагу приділяв учений також фізиці поверхневих явищ, які досліджував Л. І. Іванків.

Окремо слід відзначити праці Абби Юхимовича, пов'язані з так званими X-центрами в лужногалоїдних кристалах — субколоїдними утвореннями, що виникають у процесі коагуляції елементарних центрів забарвлення. Модель таких центрів, які були названі квазіметалічними (КМЦ), запропонував А. Ю. Глауберман у 1968 році, спираючись на експериментальні результати М. О. Цаля. Над нею працював Абба Юхимович до останніх років свого життя.

Основні праці з КМЦ були виконані (спільно з В. М. Адамяном, В. М. Білоусом, В. В. Голубцовим, А. Б. Гольденберг, В. А. Дроздовим, Б. Н. Хлопковим та ін.) в Одесі, де Абба Юхимович працював з 1966 року директором НДІ фізики Одеського держуніверситету. Були досліджені, зокрема, люмінісцентні, магнетооптичні, фотоемісійні властивості кристалів, що містять КМЦ, розмірні ефекти, пов'язані з КМЦ. Теорія КМЦ знайшла застосування в поясненні структури центрів захованого зображення, яке виникає у фотографічному процесі.

Із робіт одеського періоду слід відзначити також праці Абби Юхимовича з теорії ґенерації електронним пучком екситонів і спінових збуджень (спільно з А. В. Пундиком і Катут Фахрі), впливу фононної підсистеми на ймовірність утворення власних точкових дефектів у неметалічних кристалах (спільно з В. А. Федоріним) та ін.

На жаль, передчасна смерть 12 червня 1974 року забрала визначного вченого в розквіті творчих сил. Але він встиг зробити дуже багато в науці.

Абба Юхимович був також чудовим лектором, автором двох підручників і декількох навчальних посібників. Усі, хто знав Аббу Юхимовича, безумовно запам'ятали його велику людяність і доброзичливість. Неабиякий його хист організатора науки відіграв важливу роль у період становлення і перших етапів розвитку фізичного факультету Львівського університету.

У західному реґіоні України в повоєнні роки склалося три великі фізичні школи: Львівська, Чернівецька, Ужгородська. І велика заслуга у створенні Львівської школи належить Аббі Юхимовичу Глауберманові, Василеві Степановичу Міліянчукові, іншим фізикам старшого покоління, які віддали багато творчих сил для розвитку фізичної науки у Львові.

14 листопада 1997 року у Львівському державному університеті імені Івана Франка відбулись наукові читання, присвячені 80-річчю від дня народження А. Ю. Глаубермана. Із вступним словом виступив проф. І. О. Вакарчук. Програма читань містила доповіді, що висвітлювали різні сторони наукової діяльности Абби Юхимовича Глаубермана. Серед них:

Життєвий і творчий шлях Абби Юхимовича Глаубермана (І. І. Тальянський, Львівський державний університет);

Використання принципу розмиття ґратки для інтерпретації досліджень структури рідких металів (В. П. Цвєтков, Донбаський гірничо–металургійний інститут, Алчевськ);

Розробка технології вирощування сцинтиляційних кристалів та дослідження їхніх фізичних властивостей (О. Б. Лискович, Львівський державний університет);

Метод вузлових елементарних збуджень у теорії неметалічних кристалів (І. В. Стасюк, ІФКС, Львів);

Професор А. Ю. Глауберман і деякі питання теорії екситонів (М. А. Рувінський, Прикарпатський університет, Івано–Франківськ);

Становлення фізики напівпровідників на фізичному факультеті Львівського державного університету (М. В. Пашковський, Львівський державний університет);

Сучасні уявлення про будову рідких металів з точки зору квазікристалічного підходу (С. І. Мудрий, Львівський державний університет);

Від "нової форми полярної моделі" до модифікованої форми полярної моделі (Л. Д. Дідух, Технічний університет, Тернопіль);

Статистична теорія енерґетичних рівнів у просторово–обмежених системах (В. М. Адамян, Одеський державний університет).

Видано список друкованих праць А. Ю. Глаубермана, який містить 152 назви і вступну статтю про його життєвий і творчий шлях (Бібліографія вчених університету. Абба Глауберман, Львів, ЛДУ, 1997, 25 с.).

Ілля Тальянський

С. В. МЕЛЬНИЧУК. ТЕОРІЯ ГРУП У ФІЗИЦІ МОЛЕКУЛ І КРИСТАЛІВ
(Київ: Інститут змісту і методів навчання, 1997, 304 с.)

S. V. MELNYCHUK. GROUP THEORY IN PHYSICS OF MOLECULES AND CRYSTALS
(Kiev: Institute of a content and methods of teaching, 1997, 304 c.)

Нещодавно накладом 800 екземплярів вийшов з друку навчальний посібник С. В. Мельничука "Теорія груп у фізиці молекул і кристалів", рекомендований Міністерством освіти України для студентів фізичних спеціяльностей університетів. Теоретико–груповий метод, що ґрунтується на симетрії досліджуваних систем, є унікальним інструментом вивчення явищ природи. Області його застосування — різні розділи квантової фізики, такі як теорія атома, теорія твердого тіла, квантова хемія, а також фізика елементарних часток та ін. Вивчення теорії груп корисне як для теоретиків, так і експериментаторів тим, що воно сприяє глибшому розумінню тих явищ, у дослідженні яких використовується. Теорії груп, і зокрема, її застосуванню, присвячена велика кількість прекрасних монографій, але нині вони стали бібліографічною рідкістю. Що стосується підручників з теорії груп, то їх можна перелічити на пальцях, а українською мовою не було зовсім. Тому поява рецензованого підручника в нинішних умовах — подія небуденна.

Коротко його зміст. У першому розділі викладено основні поняття теорії точкових груп — означення груп симетрії, операції симетрії. Другий розділ присвячений математичному апаратові теорії груп — теорії представлень. Тут описані реґулярні представлення, незвідні представлення, їхні властивості, характери представлень, їхній базис. Цих двох розділів достатньо для застосування теорії до конкретних задач. У третьому розділі таке застосування здійснене у вивченні фізичних явищ у молекулах і комплексах, тобто системах, які характеризуються точковою симетрією. Зокрема, показано що можна отримати з симетрійного аналізу стаціонарного рівняння Шрединґера. Досить докладно проведено теоретико–груповий аналіз атома, показано вплив кристалічного поля певної симетрії на такий атом. Викладено симетрійний підхід до класифікації коливань атомів у молекулі. У четвертому розділі розглянуто докладніше й конкретніше, ніж у попередньому розділі, задачу — $3d$-стани у кристалічному полі. Результати таких досліджень корисні для розуміння результатів експериментальних досліджень атомів перехідних елементів у діелектриках та напівпровідниках. Останній, п'ятий розділ присвячений аналізові просторової симетрії, яка характерна для кристалічних структур. Визначені незвідні представлення просторових груп, досить детально розглянуті коливання атомів у кристалічній ґратці. У додатках подано незвідні представлення подвійних точкових груп, таблиці коефіцієнтів Клебша–Ґордона для кубічних груп, таблиці $3j$-символів Віґнера та таблиці перетворень групи симетрії O_h. До кожного розділу додано ряд задач за їхнім змістом.

На мою думку, підручник виграв би, коли б деякі пропоновані задачі було подано якщо не розв'язаними, то хоч би з коментарями до їхніх розв'язків. Вважаю також, що добре було б увести інформацію про гексагональні групи симетрії, а не обмежитися лише групами симетрії O_h.

Питання української науково–технічної термінології нині особливо актуальне і, оскільки йдеться про, повторюю, перший україномовний підручник, то воно виникає при його читанні. Думаю, автор обрав виправданий за теперешніх умов шлях — не займатися "термінотворчістю" (чим деколи легковажно, без урахування комплексности проблеми, займаються деякі науковці), а скористався вживаними сьогодні термінами. Хоч такі терміни як "поворот", "незвідні представлення", "відбиття" та ін. потребують, на мою думку, зваженої оцінки фахівців.

У цілому рецензований підручник заслуговує найвищої оцінки за логічність побудови, доступність викладу. Переконаний, що він буде корисним широкому колу читачів — студентам, аспірантам, викладачам, теоретикам й експериментаторам, які побажають оволодіти таким ефективним методом досліджень фізичних явищ, як теоретико–груповий аналіз.

Богдан Лукіянець