



Віктор Бар'яhtar
доктор фіз.-мат. наук,
академік НАН України,
почесний директор
Інституту магнетизму
НАН України і МОН України,
м. Київ

Виступ на Загальних зборах
НАН України
15 квітня 2009 року
з нагоди отримання
премії і Золотої медалі
імені В.І. Вернадського

Передусім висловлюю глибоку подяку Президенту нашої Академії **Борису Євгеновичу Патону**, Відділенню фізики та астрономії, Академіку-секретарю нашого відділення **Вадиму Михайловичу Локтеву**, всім членам Президії нашої Академії, які нас з академіком **Кадішевським Володимиром Георгійовичем** одноставно підтримали і присудили нам премію ім. В.І. Вернадського.

Цю премію я розглядаю як визнання наукових заслуг Відділення фізики і астрономії. Наше відділення складається з яскравих наукових зірок, гідних премії імені В.І. Вернадського. Сьогодні жереб випав на мене, і я радий цій премії.

Мої друзі і мої колеги знають, як я ціную **В.І. Вернадського** за його наукові та організаторські заслуги і абсолютно геніальну інтуїцію. Наприклад, він перший зрозумів роль ядерного палива і ще в 1910 році «вибив» у царя 30 тисяч золотих рублів на геологічні пошуки урану і радію.

Хочу розповісти про свої ідеали і про те, як вони формувалися, а потім про мої наукові результати.

Дитинство

Моє дитинство пройшло в Кам'яному Броді м. Луганська. Мама, **Ганна Дмитрівна**, – учитель фізики, батько, **Григорій Федорович**, – учитель хімії. У 5 років батько навчив мене арифметиці. За один день я вивчив назви чисел, а на другий день батько почав задавати мені завдання. Ці завдання з кожним днем ускладнювалися. Вирішував я їх з великим задоволенням. Так тривало близько місяця. Потім батько мені сказав: «*Тепер іди і навчай арифметиці Петю (молодшого брата)*». Так я став учителем для своїх численних рідних і двоюрідних братів і сестер. В шість років мама розповіла мені про планетарні моделі атома. Її розповідь справила на мене надзвичайно велике враження. Правда, в наступні роки ні мама, ні тато зі мною не займалися – не було необхідності.

Два рази на рік тато проводив сімейні наради з планування господарських завдань. Весняна нарада визначала, що і де садити на присадибній ділянці, осіння нарада – що і в яких обсягах заготовляти на зиму. Радилися тато, мама, бабуся і я – як старший син. Батько обов'язково вимагав, щоб я брав участь активно, а не відмовчувався. Ці наради привчили мене продумувати свої дії і мали для мене велике виховне значення.

Виконання рішень проводила бабуся, оскільки мама і тато весь час були на роботі. У нас з братом були свої чіткі обов'язки по дому. Найприємніша робота – колоти дрова, найнеприємніша – чистити піч і фарбувати залізний дах влітку. Батько суворо приймав роботу з фарбування даху та завжди знаходив залишки іржі.

Так мене виховували в сім'ї.

Друга частина виховання проходила на вулиці. У нас була своя команда, отаман і щовечірні обговорення. Теми були найрізноманітніші, але обов'язково розповідалися «історії» і обговорювалися проблеми честі і порядності. Отаман пишався тим, що він – з козаків, а його батько був козачим офіцером. Він любив говорити про честь і пояснював, що немає більшого покарання, ніж ганьба. Існував список, де вказувалися ганебні дії. Я був у нашій вуличній команді кращим оповідачем.

Ідеали дитинства: *фізична сила, порядок і честь*.

Отроцтво

Чоловіча середня школа №16, у якій я навчався, була чудовою школою з чудовими викладачами. Учитель математики **В.Я. Савінський**, учителька російської мови **В.В. Вульф**, наш класний керівник вчителька німецької мови, вчителька української мови (в 9 і 10 класах) **В.І. Павленко**, учителька біології **К.М. Васильєва**. Вони вчили нас розуміти роль знань у житті людини, любити і цінувати літературу і природу. Школи в Кам'яному Броді, як показав час, були хорошими. Кам'яний Брід дав країні крім нас з академіком НАН України **К.М. Ситником** (школа №3) та авіа-конструктора **П.В. Балабуєва** (школа №16) ще й двічі Героя СРСР **А.І. Молодчого**, поета **М. Матусовського**, олімпійського чемпіона **С.Н. Бубку** (всі троє зі школи №13) та поетесу **Ліну Костенко**.

Діти війни швидко дорослішали. У нас у класі бурхливо обговорювалися ядерні бомбардування Японії 1945 року. Ми стали розуміти, що сильна держава – це держава з сильною наукою, що війну виграють не тільки солдати і полководці, але й лабораторії.

По закінченні школи до моїх ідеалів дитинства добавився *ідеал знань*. Я став мріяти про фах фізика-ядерщика.

Юність

Після закінчення школи я вступив до Ленінградського університету на фізичний факультет. Вважаю, що мені дуже пощастило і з вибором міста, і з вибором факультету. На факультеті у нас були чудові професори та викладачі, а Пітер – це ж світовий центр культури.

Мені пощастило слухати лекції **В.А. Фока**, **В.Н. Цветкова** (рідкі кристали), **В.І. Смирнова**, **Л.Е. Гуревича**, **С.Е. Фріша**, **М.І.** та **Г.І. Петрашень**. Кожен семестр відбувалися філософські семінари з проблем фізики. Ними керували фізик **В.А. Фок** і геометр **А.Д. Александров**. Уже на першому курсі у нас був науковий гурток, яким керував професор **К.К. Баумгартен**, а з другого курсу – професор **Л.Е. Гуревич**.

Знання і загальну культуру міста я вбирав, як губка. Дуже багато навчався, дуже багато вирішував завдань, часто ходив і в театри, і в музеї.

З другого курсу я вже жив в гуртожитку. Гуртожиток був чудовим за своїми традиціями, обладнаним читальним залом та залом для танців. Головою студентської ради гуртожитку в той час був **Емлен Соботович**, у майбутньому академік НАН України. Він тримав нас у шорах, але завжди був справедливим і доброзичливим.

Починаючи від листопада 1951 року, я продовжував учитися в Харківському університеті на «спецвідділенні». І знову у нас були чудові викладачі: фізики – **К.Д. Сишельников**, **А.К. Вальтер**, **О.І. Ахієзер**, **І.М. Ліфшиць**, **Я.Б. Файнберг**, **Л.Н. Розенцвейг**, **Л.М. П'ятигорський**; математики – **О.Я. Повзнер**, **В.О. Марченко**, **В.Г. Дрінфельд**. Академічна група була невелика – 9 осіб. Троє з нашої групи — тепер члени нашої академії: **С.В. Пелетмінський**, **П.І. Фомін** і я. Всіх нас об'єднувала жага знань. Уже в студентські роки серед нас виділявся **Дмитро Васильович Волков**.

ХФТІ і чотири мої роботи

4 лютого 1954 року мене взяли на роботу в ХФТІ в теоретичний відділ О.І. Ахієзера.

На початку 1955 Олександр Ілліч створив «бригаду»: Ахієзер (бригадир) – Бар'яхтар – Пелетмінський. Олександр Ілліч любив згадувати свої студентські роки в КПІ, коли у них був «бригадний метод» навчання. Наша «бригада» дружно і успішно пропрацювала від 1955 до 1973 року.

Олександр Ілліч навчав нас всьому: і фізиці, й науковій етиці, й загальній культурі. Ставився він до Пелетмінського і до мене по-батьківськи, але був дуже вимогливим. Від своєї першої доповіді на науковому семінарі я хотів відмовитися, оскільки не знав англійської мови. Ахієзер сказав: «Або ти, Вітя, зробиш доповідь через 2 місяці, або будеш відрахований з ХФТІ». Сказано це було так, що я зрозумів: ОІ не жартує. Доповідь я зробив і добре зробив.

Ми працювали багато і ефективно.

Першою нашою роботою, виконаною за ідеєю і пропозицією ОІ, була робота про пов'язані магнітні й звукові хвилі в ферромагнетиках. Олександр Ілліч очікував своєрідного резонансу у взаємодії хвиль. Такий резонанс був нами доведений. Коли частота і довжина хвиль збігалися між собою, взаємодія магнітних і звукових хвиль ставала аномально сильною, хвилі втрачали свою індивідуальність і ставали гібридними хвилями. За рахунок зміни магнітного поля в середовищі можна отримати такий ефект. У одній частині магнітного кристала швидкі

магнітні хвилі переходять в повільні звукові хвилі, а в іншій частині кристала при інших магнітних полях повільні звукові хвилі переходять у швидкі магнітні хвилі. Цей ефект став теоретичною основою для створення ліній затримки радіохвиль.

Робота згодом принесла нам світову популярність. Але на початку в цієї роботи була важка доля.

До весни 1956 року розрахунки в рамках мікроскопічного підходу були закінчені і ми отримали результат. О.І. Ахієзер послав доповідь на всесоюзну конференцію з магнетизму. В цей час до Харкова приїхав **Л.Д. Ландау**. Для нього був організований науковий семінар, на якому ми доповіли нашу роботу. Через п'ять хвилин після початку доповіді Л.Д. Ландау нас розкритикував і відправив доповідача «відпочивати». Ландау зажадав, щоб ми спочатку побудували послідовну макроскопічну теорію ферромагнетизму і лише потім розглянули конкретний ефект зв'язаних хвиль. Мікроскопічна теорія, на думку Л.Д. Ландау, мала той недолік, що в ній постулювалась величина магнітного моменту. Експеримент показував, що в різних речовинах він різний.

На вирішення цієї проблеми у нас пішло два роки. У 1957 році робота була повідомлена на всесоюзній конференції з фізики низьких температур. Звичайно ж, після доповіді у Ландау і схвалення з його боку. У 1958 році наш результат був опублікований в ЖЕТФі.

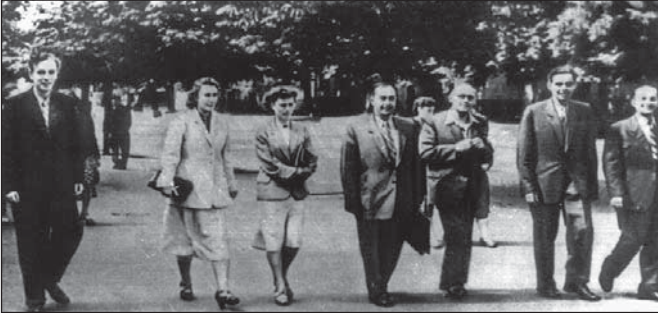


В.Г. Бар'яхтар, О.І. Ахієзер, С.В. Пелетмінський і К.М. Степанов. 1960-ті роки

У 1958 році відомий американський фізик **Ч. Кіттель** також досліджував пов'язані магнітні і звукові хвилі. Він виявив, як і ми, резонанс, і доповідав свою роботу на американській конференції. Присутній на конференції московський фізик **Є. Кондорський** публічно зазначив, що цей результат раніше був отриманий Ахієзером зі співробітниками. Кіттель у своїй публікації послався на нас, і ми не втратили пріоритет. У 1959 році американські фізики експериментально відкрили цей резонанс. Від 1960 року в США і СРСР почалися роботи зі створення ліній затримки радіосигналів на основі цього явища. У 1965 році ми отримали диплом на відкриття магнітоакустичного резонансу, в 1986 році – Державну премію України в галузі науки і техніки.

Зазначу ще один результат, пов'язаний з критикою Л.Д. Ландау. У 1967 році у видавництві «Наука» нами була опублікована книга «Спінові хвилі». У 1968 році був зроблений її переклад на англійську мову і книга вийшла у видавництві «North Holland», відразу ставши популярною серед фізиків. Вона визнана однією з кращих книг з фізики твердого тіла, на неї зараз близько тисячі посилань.

У 1959 році я доповідав Л.Д. Ландау ще одну нашу роботу. Спочатку йому особисто, а потім у нього на семінарі. Після доповіді Ландау запропонував мені переїхати в Москву, щоб працювати в його команді. Він також зателефонував до Харкова А.І. Ахієзеру і дав мені високу оцінку. Це була дуже приємна пропозиція, але я вирішив залишитися в Харкові. Думаю, що не помилився.



**Л.Д. Ландау (перший ліворуч)
та Є.М. Ліфшиць, М.І. Каганов, О.І. Ахієзер,
І.М. Ліфшиць під час міжнародної конференції
з фізики високих енергій. Київ, 1959 р.**

Друга робота була пов'язана з поясненням нелінійної залежності температури надпровідного переходу від тиску. Надпровідність – явище, відкрите в 1911 році в Голландії. Відомо, що для протікання електричного струму потрібна напруга. Немає напруги – немає струму. Голландський фізик *Камерлінг Оннес* відкрив нове в той час явище – при низьких температурах у ртуті електричний струм може протікати без зовнішньої електричної напруги, якщо в електричному ланцюгу немає навантаження. Це явище відразу привернуло до себе увагу і фізиків, і інженерів. Промисловість отримала б величезну вигоду, якби фізики зробили провідники без опору при кімнатній температурі. Однак поки це не вдається, і сьогодні роботи по надпровідності ведуться дуже інтенсивно.

Свого часу *Б.Г.* та *Л.С. Лазарєви* провели систематичні дослідження впливу зовнішнього тиску на температуру надпровідного переходу. В одних надпровідників вона зменшувалася з тиском, у інших – збільшувалася. В перших – чим більший тиск, тим більша температура. Цей результат зрозумілий. Він подібний до ситуації, коли чим більше працюєш, тим більше результатів. Правда, за умови, що немає ніяких «сюрпризів». У одного з надпровідників – талію – Лазарєви виявили «сюрприз»: нелінійну залежність від тиску. Про це Л.С. Лазарєва розповіла мені в 1956 році, коли ми разом готували новорічну стінгазету інституту. Скільки ми в той вечір та й потім не обговорювали цю проблему, зрозуміти її не могли. У 1960 році академік *Є.М. Ліфшиць* відкрив перехід в електронній системі при високому тиску. Здавалося б, ось він, необхідний нам фокус – *перехід Ліфшиця*. Але у Лазарєвих був малий тиск (в десятки тисяч разів менший), ніж необхідний для фазового переходу відповідно до теорії Ліфшиця.

Мені і *В.І. Макарову* прийшла в голову щаслива думка, що поверхня Фермі талію має структуру, яка відрізняється від структури таких поверхонь інших металів, тобто має «слабку» ланку. Зі схематичного зображення поверхні Фермі лужних металів і поверхні Фермі ренію видно, що поверхня Фермі містить слабку ланку – тонку перемичку. По цій ланці може статися розрив під дією тиску (перехід

Ліфшиця) при тиску, в десятки тисяч разів меншому, ніж відповідний тиск, наприклад, для лужних металів.

День ми витратили на те, щоб побудувати теорію властивостей надпровідника при переході Ліфшиця. Ще пару днів – для зіставлення нашої теорії з експериментальними результатами групи Лазарєва. Ми зрозуміли, що пояснення вийшло!

Відразу ж почали «пропаганду» нашої роботи. Розповіли про неї О.І. Ахієзеру і Є.М. Ліфшицю, зробили доповідь на семінарі у Б.Г. Лазарєва. У 1966 році в лабораторію Б.Г. Лазарєва приїхав професор *Д. Шенберг* з Англії – відомий вчений в області надпровідності. Йому наша робота сподобалася. Зробили ще доповідь в «*Капічнику*».

У 1968 році я виступив з доповіддю на семінарі у професора *Кіттеля* в Берклі. На цьому семінарі був присутній *Пол Чу* – фізик, група якого отримала високотемпературний надпровідник з температурою переходу 90 К. Того часу він в Берклі «бився» якраз над проблемою нелінійної залежності температури надпровідного переходу в ренію. Так що моє повідомлення «впало» на благодатний ґрунт. Після доповіді та ряду обговорень ми з Чу подружилися, і в 1986 році він виступив в Інституті металофізики з доповіддю про високотемпературні надпровідники. Непередбачувана робота всюди приймалася з великим інтересом. Її популярність була обумовлена тим, що ми вперше звернули увагу на роль особливостей густини електронних станів у надпровідниках.



**Б.Г. Лазарєв, В.Г. Бар'яхтар і О.І. Ахієзер.
1980-ті роки**

Третьою є робота «Вплив радіаційних ефектів на релаксацію електронів і електропровідність плазми в сильному магнітному полі». Вона виконувалася за ініціативи О.І. Ахієзера. Для її виконання Олександр Ілліч створив «бригаду» Ахієзер – *Алексін* (експерт з плазми і наш друг) – Бар'яхтар – Пелетмінський. Для виконання роботи необхідно було побудувати інтеграл зіткнень, коли основну роль грають недіагональні матричні елементи функції розподілу електронів. До нас завдання такого типу не вирішувалися. І Олександр Ілліч і ми витратили багато часу, щоб на основі інтуїтивних міркувань побудувати інтеграл зіткнень. Нарешті це вдалося. За традицією доповіли нашу роботу у Л.Д. Ландау і у *М.О. Леонтовича* в Інституті атомної енергії. Отримали схвалення і опублікували її в «Журналі експериментальної й теоретичної фізики». Наступна доповідь була зроблена на Уралі на «Зимовій школі з теоретичної фізики» в 1961 році. Там були присутні *В.П. Сілін* і *А.А. Рухадзе*.



**Засідання секції з теоретичної фізики:
І.О. Ахієзер, М.Ф. Шульга, О.І. Ахієзер, О.С. Бакай,
В.Ф. Болдишев, Д.В. Волков, М.П. Рекало
і С.В. Пелетмінський.
Харківський фізико-технічний інститут, 1978 р.**

Обидва фізики зробили нам серйозні зауваження з приводу побудови інтеграла зіткнень.

Повернувшись до Харкова, ми з Пелетмінським вирішили побудувати інтеграл зіткнень на основі методу Боголюбова, на що витратили приблизно півроку кропіткої праці. Мали рацію В.П. Сілін і А.А. Рухадзе. Побудований нами на основі інтуїтивних міркувань інтеграл зіткнень виявився неправильним. Олександр Ілліч порекомендував у 1962 році з'їздити в Дубну і показати наш результат **М.М. Боголюбову**. У той час він очолював там Об'єднаний інститут ядерних досліджень. У цьому інституті ми нікого не знали, в тому числі й Миколи Миколайовича. У його приймальні ми попросили секретаря доповісти про нас і передати, що хочемо розповісти про роботу, виконану за його методом. Микола Миколайович погодився нас прийняти, але просив вкласти в 15–20 хвилин. Реально наша доповідь тривала близько 40 хвилин. Боголюбов повністю схвалив нашу роботу, запросив приїжджати до нього в будь-який час і передав привіт О.І. Ахієзеру. Ми стали приїжджати в Дубну на конференції, подружилися зі співробітниками М.М. Боголюбова і поступово увійшли в його команду. З тих пір і до останніх днів Микола Миколайович активно підтримував і Пелетмінського і мене.

Четверта робота – Енциклопедичний словник «Фізика твердого тіла». Він містить понад 4000 статей і є підсумком праці понад 700 авторів з України, Росії та інших республік колишнього СРСР.



**М.М. Боголюбов, О.І. Ахієзер, Я.Б. Зельдович
і В.Г. Бар'яхтар під час міжнародної конференції з
нелінійних явищ. Київ, Інститут теоретичної фізики
АН України, 1984 р.**

Моє завдання як головного редактора в першу чергу було пов'язане з правильним вибором тематики словника, а потім організації конкретної роботи з авторами (вибір авторів, рецензування, листування і т. д.).

Поміркувавши над проблемою створення сучасного якісного словника, я зрозумів, що одній людині це не під силу. До цього часу (1988 рік) я вже був достатньо добре знайомий з методами роботи нашої Президії і особисто Бориса Євгеновича. Ці знання підказали мені, що слід сформувати «науково-організаційний відділ» словника, а в ньому створити ще сектори. До редколегії ввійшли 19 вчених, науковими консультантами стали 36 науковців, створили ще групу молодих дослідників з 14 осіб для рецензування та редагування статей.

До складу редколегії і групи консультантів увійшли фізики і матеріалознавці. До ідеї включення матеріалознавців до складу редколегії я прийшов завдяки дружбі з **І.К. Походнею**. Він мені багато разів розповідав про свою наукову роботу, про роботи колег. Ось я і подумав, що фактично ми, твердотільщики, і вони, матеріалознавці, часто робимо одну й ту ж справу. Ця ідея виявилася дуже вдаюю. У результаті вийшов словник для фізиків, матеріалознавців та інженерів.

На жаль, Словник вийшов у світ у 1998 році, коли СРСР вже не існував і наша Академія, і Російська академія відчували великі матеріальні труднощі. Офіційно продавати Словник не виходило – він був виданий за бюджетні гроші. Вихід мені підказав Борис Євгенович. Він порадив щорічно списувати стільки екземплярів, скільки можна, і роздавати їх по інститутах безкоштовно. Я так і зробив. Першу партію з 50 наборів першого і другого томів ми передали Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона. Звичайно, Відділення фізики і астрономії та Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства були «ображені». Російським колегам ми передаємо Словник і донині. У 2004 році Словник був переведений в США на англійську мову і розійшовся по всьому світу. ■

На закінчення приведу передмову проф. **О.О. Марадудіна** до американського видання Словника і відгук академіка **В.Л. Гінзбурга**:

«До виходу в світ російської версії енциклопедичного словника «Фізика твердого тіла» під редакцією професора Віктора Бар'яхтара в світі не існувало такого довідникового джерела. Щоб дати англійськомовному науковому співтовариству можливість мати в своєму розпорядженні цей чудовий довідник, був організований його переклад на англійську. У довіднику є як короткі статті, де дається визначення того чи іншого явища, так і солідні наукові статті. Наприклад, Антиферромагнетизм, Динаміка кристалічної решітки, Магнітні плівки, Напівпровідники».

проф. **О.О. Марадудін**

«До мене звернулися ваші співробітники Бар'яхтар В.Г., Пашицький Е.А. і Галкіна Є.Г. з проханням висловити свою думку про енциклопедичний словник «Фізика твердого тіла». Це – прекрасна книга, створена спільними зусиллями головним чином учених Росії і України. У світовій літературі поки немає другої такої довідникової книги. Не випадково цей словник переведений на англійську мову».

Лауреат Нобелівської премії академік **Гінзбург В.Л.**