

Ђї ãõĩ ë³é ÇĀĀĪ ĐĪ ĀĪ ²Ē,
 àèääãĩ ³è Ā ãõ³ĩ Ā àëüĩ ĩ; àèääãĩ ³; ĩ ãõé Óèðã;ĩ è
 Ā³èõĩ ð ŐĐĐĪ Ā,
 ãĩ èõĩ ð Ő³çèèĩ -ĩ ãðãĩ ãðè÷ĩ èð ĩ ãõé

МИКОЛА БОГОЛЮБОВ — ЛЮДИНА І ВЧЕНИЙ

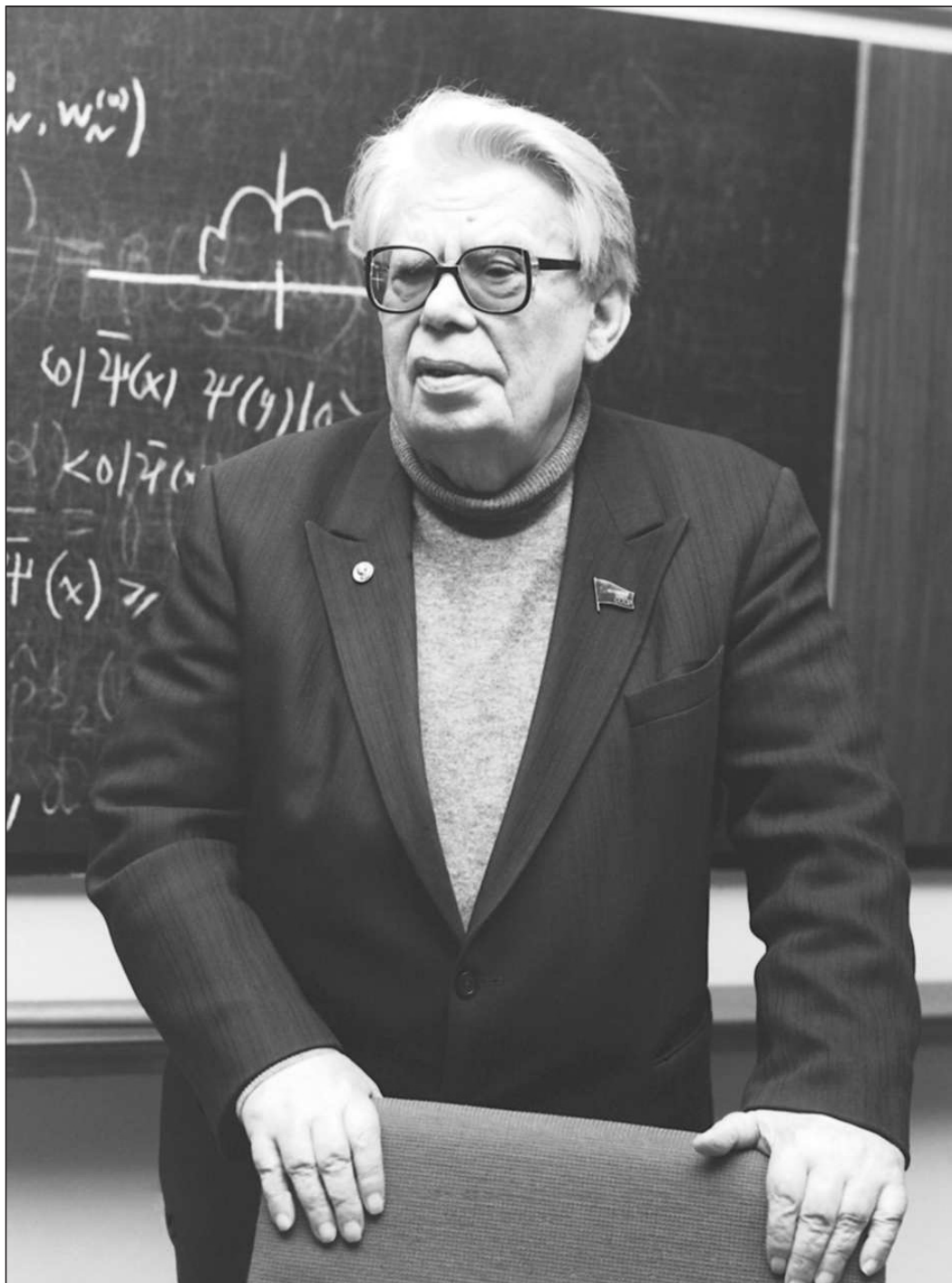
Серед наших співвітчизників, чиї імена вписані золотими літерами в історію світової науки, є один з найвидатніших фізиків-теоретиків і математиків ХХ століття, засновник Інституту теоретичної фізики НАН України академік Микола Миколайович Боголюбів, 100-річчя від дня народження якого відзначалося 21 серпня 2009 року.

Неможливо переоцінити роль Миколи Миколайовича в розвитку теоретичної та математичної фізики. Маючи величезний особистий внесок в скарбницю світової науки, він органічно поєднував творчу діяльність з титанічною організаційною роботою. Окрім вже згаданого Інституту теоретичної фізики в Києві, він заснував також Лабораторію теоретичної фізики Об'єднаного інституту ядерних досліджень (Дубна, Росія); відділи теоретичної і математичної фізики Математичного інституту ім. В.А.Стеклова (Москва); відділи теоретичної фізики в Інституті фізики високих енергій (Протвіно, Росія), Інституті ядерних досліджень (Москва), Інституті математики (Новосибірськ); кафедри математичної фізики в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та квантової статистики у Московському державному університеті ім. М.В.Ломоносова; журнали «Теоретическая и математическая физика» (1969) та «Физика элементарных частиц и атомного ядра» («ЭЧАЯ») (1970).

1948 р. Миколу Миколайовича обрано академіком АН УРСР, а 1953 р. — академіком АН СРСР. В 1936–1950 роках — професор Київського та Московського університетів, від 1946 р. — зав. відділу теоретичної фізики Математичного інституту АН СРСР і одночасно з цим (від 1950 р.) — директор Лабораторії теоретичної фізики ОІЯД (м.Дубна, Росія), а від 1965 р. — директор цього інституту. Протягом багатьох років М.М.Боголюбів очолював Математичний інститут ім. В.А.Стеклова, був академіком-секретарем Відділення математики АН СРСР.

Неоціненну роль зіграв Микола Миколайович у створенні Інституту теоретичної фізики НАН України, першим директором якого він був і якому присвоєно почесне ім'я М.М.Боголюбова. Створені ним наукові школи в Києві, Москві, Львові, Дубні успішно працюють і по цей час та об'єднують багатьох провідних фізиків-теоретиків, математиків і механіків України і Росії.

Ще в дитинстві проявився його математичний талант, а до того часу, як Микола Миколайович Боголюбів почав займатися теоретичною фізикою, він був уже широко відомим математиком, в доробку якого були цілі нові напрями та видатні результати в різних областях математики. Цей величезний математичний досвід, унікальний для фізика-теоретика, був відображений в його фізичних дослідженнях і становить головну індивідуальну особливість його наукової творчості в фізиці.



Микола Миколайович Боголюбов



«Наука — головна і єдина мета в моєму житті»

Микола Миколайович Боголюбов народився 21 (8 за старим стилем) серпня 1909 року в Нижньому Новгороді (Росія) в сім'ї священника, викладача богослов'я та філософських наук. В тому ж році сім'я переїхала до Ніжина, де батько Миколи Миколайовича — Микола Михайлович Боголюбов отримав місце законвчителя в Ніжинському історико-філологічному інституті князя Безбородька. Після чотирьох років в Ніжині Микола Михайлович отримав посаду професора богослов'я в Університеті св. Володимира, і сім'я переїхала до Києва. Мешкали Боголюбови на вулиці Маріїнсько-Благовіщенській (нині вул. Саксаганського). 1915 року під час Першої світової війни була певна загроза

окупації Києва, і Університет св. Володимира на недовгий час було евакуйовано до Саратова. Після повернення Микола Михайлович отримав казенну квартиру в приміщенні Університету (червоний корпус), а діти мали змогу бавитись в Університетському ботанічному саду.

В 1917 році Боголюбову виповнилось вісім років, і він пішов до підготовчого класу Першої Олександрівської класичної київської гімназії, та навчатись довелось тут неповні два роки. Від кінця 1917 року в Києві почалися важкі часи з частими змінами влади, з більшовицьким терором, яким власне все й закінчилось. Навесні 1920 року Микола Михайлович вимушений був взяти сільський приход, і Боголюбови на два роки переїжджають до села Велика Круча на Полтавщині. Тут були давні освітянські традиції. В селі була земська школа з потужним викладацьким колективом, на базі якої на той час було створено семирічку, де й навчався Микола Миколайович. Саме завдяки викладачам цієї школи і було виявлено величезний математичний таланти молодого

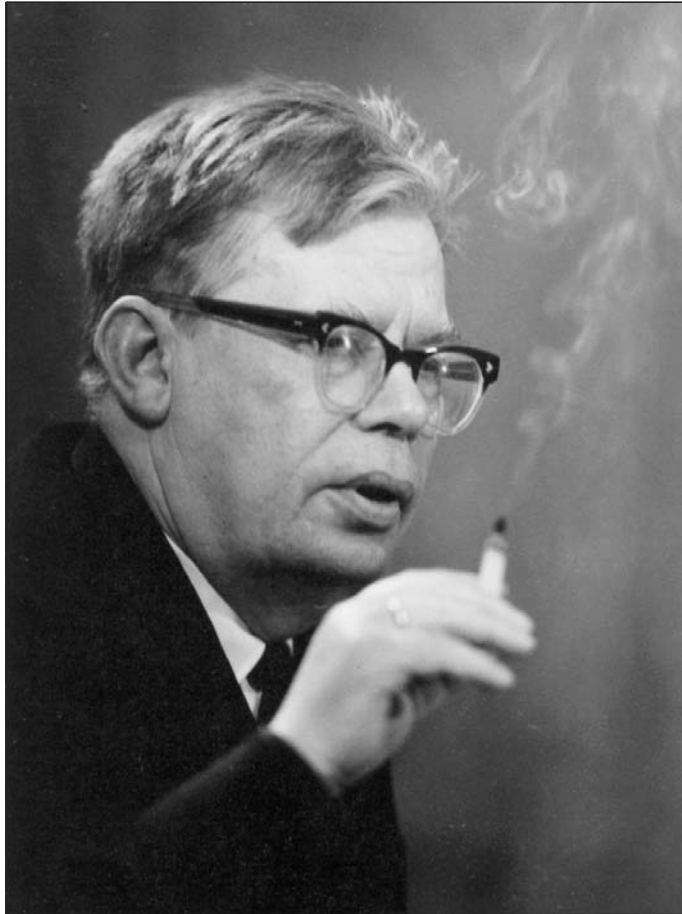
Боголюбова. Але був і інший аспект навчання — школа була щиро українською. Всі предмети викладались українською мовою, якою Микола Боголюбов легко оволодів. Це дало йому відчуття свого зв'язку з Україною, яка стала його Батьківщиною. Микола Миколайович вважав себе українцем. Про це свідчить власноручно ним заповнена анкета, де в графі національність він пише *українець*. Особливу роль в цьому відіграло захоплення історією, яку викладали за підручниками М.Грушевського і Гр.Коваленка. Але найголовніше, в школі був справжній культ Тараса Шевченка. «Кобзар» був прочитаний не один раз, і багато залишилось в пам'яті на все життя: Микола Миколайович впродовж усього життя згадував мудрі рядки з «Кобзаря».



Кожна його лекція була творчою

Згадуючи великокочубанську семирічку, Боголюбов казав, що такий педагогічний колектив, який зібрався в цій школі, зробив би честь найкращій з столичних шкіл. До речі, посвідчення про закінчення семирічки було єдиним документом про освіту, що він отримав за все своє життя.

У дванадцять років Микола Миколайович успішно студював диференційне та інтегральне числення, ряд підручників російською, англійською та французькою мовами, зокрема п'ятитомний трактат Хвольсона з фізики, а в 13 років він мав знання не нижчі математичного факультету університету. Безперечно велику роль в освіті Миколи Миколайовича відіграв його батько, який зрозумів, що сина треба вчити далі і серйозно. На той час у Києві були Українська академія наук, заснована рескриптом гетьмана Павла Скоропадського, Вищий інститут народної освіти (колишній університет) та політехнічний інститут. Порадившись зі знайомими, Микола Михайлович звер-



Визріває ідея

нувся до відомого математика, академіка Д.О.Граве, який, познайомившись з його сином, повідомив, що Миколі Миколайовичу відвідувати лекції в будь-якому вищому навчальному закладі не варто, працювати треба з ним індивідуально. Відтоді Микола Боголюбов став відвідувати семінар академіка Граве. Через кілька місяців Боголюбова запросив на свою кафедру академік УАН М.М.Крилов, і від першого червня 1925 року Миколу Миколайовича було зараховано аспірантом кафедри математичної фізики УАН як такого, що має феноменальні математичні здібності.

Восени того ж року сім'я Боголюбових переїхала до Нижнього Новгорода, а Микола Миколайович залишився в Києві,

на цей час він був достатньо самостійною людиною. Вже 11 грудня 1925 року академік М.М.Крилов доповів роботу свого учня «Про обчислення вимушених коливань, що задовольняють деяким диференціальним рівнянням» на засіданні Академії наук. А протягом 1926 року молодий Боголюбов виконав свою аспірантську роботу на тему «Про деякі нові методи в варіаційному численні» і блискуче захистив її. Робота була надрукована в одному з провідних математичних журналів «Annali di Matematica». В 1927 році його було зараховано на посаду наукового співробітника. В цей же час Болонська академія наук встановила премію імені Адольфо Мерлані за кращу роботу щодо «Вивчення прямими методами екстремальних властивостей криволінійного інтегралу $\int_c f(x, y, x', y', x'', y'') dt$ ». В 1928 році М.М.Боголюбов став лауреатом цієї

премії за роботу «Застосування прямих методів до однієї проблеми варіаційного числення», в якій було використано ідеї аспірантської роботи.



Х.Нільсен (Данія), Е.К.Г.Сударшан (США), Р.Маршак (США), М.М.Боголюбов і В.П.Шелест під час XV Рочестерської конференції з фізики високих енергій в Інституті теоретичної фізики АН УРСР. 1970 рік

Подальший розвиток цих ідей Микола Миколайович виклав в доповіді на семінарі 4 квітня 1930 року, а через два дні, 6 квітня загальні збори фізико-математичного відділення ВУАН за представленням академіків М.М.Крилова і Д.О.Граве присудили йому вчений ступінь доктора математичних наук. Так стрімко відбулося становлення талановитого вченого, ім'я якого тепер знає весь світ.

В своїх ранніх роботах М.М.Боголюбов також побудував нову теорію майже-періодичних функцій, де він показав, що основні теореми цієї теорії витікають з однієї загальної теореми про поведінку довільної обмеженої функції. Ряд цікавих робіт було присвячено застосуванню різницевих методів до варіаційного числення, що потім було застосовано до розробки апроксимаційних методів в теорії крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь з частинними похідними.

У 1932–1937 рр. М.М.Боголюбов разом зі своїм вчителем М.М.Криловим побудували асимптотичну теорію нелінійних коливань — новий напрям у загальній теорії нелінійних коливань, запропонували методи асимптотичного інтегрування нелінійних рівнянь, що описують різні коливальні процеси,



З листопада 1943 року М.М.Боголюбов — професор Московського університету імені Ломоносова, з 1953 р. — завідувач кафедри теоретичної фізики. В 1966 він заснував тут знамениту кафедру квантової статистики та теорії поля

здійснивши їх математичне обґрунтування. Результати своїх досліджень у царині, яку вони назвали нелінійною механікою, викладено в низці монографій, зокрема: «Про деякі формальні розклади нелінійної механіки» (1934), «Нові методи нелінійної механіки» (1934), «Вступ до нелінійної механіки» (1937). Класичними стали розроблені в нелінійній механіці методи усереднення та інтегральних багатовидів. У наступні роки асимптотичну теорію нелінійних коливань М.М.Боголюбов розвивав спільно зі своїм учнем академіком Ю.О.Митропольським і його науковою школою.

Розроблені асимптотичні методи нелінійної механіки М.М.Боголюбов успішно застосовував у статистичній фізиці. Так, у праці «Проблеми динамічної теорії в статистичній фізиці» (1946) учений виклав доволі повну форму теорії збурень для розв'язання різних проблем статистичної механіки, розробив послідовний метод одержання кінетичних рівнянь на основі механіки сукупності частинок. Зокрема, висунута й обґрунтована ним ідея (1945 р.) про ієрархію часів релаксації в багаточастинковій системі відіграє значну роль у статистичному описі нерівноважних процесів у газах, рідинах і кристалах. Він запропонував ефективний метод ланцюжків рівнянь для функцій розподілу комплексів частинок (метод Боголюбова–Борна–Гріна–Кірквуда–Івона, або ББГКІ). Поширений на нерівноважні процеси, цей підхід дав можливість М.М.Боголюбову запропонувати універсальний спосіб отримання кінетичних рівнянь для систем багатьох частинок і закласти основи сучасної теорії кінетичних явищ. Зокрема, він сформулював умови застосовності кінетичного рівняння Больцмана, дав розв'язання проблеми необоротності цього рівняння в часі, вивів кінетичне рівняння для системи частинок з кулонівською взаємодією (кінетичне рівняння Боголюбова–Балеску–Ленарда).

У 1947 р. М.М.Боголюбов спільно з К.Т.Гуровим отримав квантове кінетичне рівняння у третьому порядку теорії збурень за потенціалом взаємодії атомів. При цьому було показано, що завдяки цій взаємодії останні стають квазічастинками, а їхня енергія перетворюється на функціонал від функції розподілу.

Важливі результати М.М.Боголюбов отримав і в квантовій статистиці. У 1946 р. він розробив метод наближеного вторинного квантування і застосовував його для визначення енергетичного спектру збуджених станів квантових систем, які можуть бути змодельовані слабо неідеальним бозе-газом. В 1947–1948 рр. йому вдалося розрахувати спектр елементарних збуджень таких систем і довести, що вони можуть перебувати у сконденсованому стані, який відповідає появі надплинності. Іншими словами, їхній колективний спектр має такі ж властивості, як і спектр He-II. Згодом М.М.Боголюбов створив мікроскопічну теорію надплинності бозе-систем, яку розкрито в статті «До теорії надплинності» (1947). Тут же запропоновано канонічні перетворення, відомі тепер як «перетворення Боголюбова».

Подальший розвиток ідей і методів теорії неідеального бозе-газу дав можливість М.М.Боголюбову узагальнити її на фермі-системи і (фактично одно-



21 вересня 2009 р. на фасаді Червоного корпусу Київського національного університету імені Тараса Шевченка було встановлено цю меморіальну дошку

пропонував послідовний метод усунення ультрафіолетових розбіжностей — математично коректний варіант теорії перенормувань, що використовує апарат узагальнених функцій (відомий як «R-операція Боголюбова — Парасюка» (1955)). В результаті було остаточно з'ясовано математичний сенс перенормувань.

У 1955 р. М.М.Боголюбов разом зі своїм учнем Д.В.Ширковим розробив теорію матриці розсіяння, яка, за їхніми словами, «будувалася, виходячи з гейзенбергових положень, що були однак у значній мірі звужені допущенням розкладу по сталій зв'язку, прийняттям концепції адіабатичності і, головне, тим, що до них було додано вимогу причинності, сформульовану у вигляді строгої умови мікроскопічної причинності або локальності». Подальший аналіз М.М.Боголюбовим і Д.В.Ширковим процедури перенормувань привів їх (1955) до ренормалізаційної групи і, услід за М.Гелл-Манном і Ф. Лоу (1954), — до побудови її послідовної математичної теорії.

М.М.Боголюбов одним із перших започаткував напрям, який пізніше отримав назву аксіоматичної теорії поля. Переваги цього підходу проявились

часно з американськими теоретиками Дж.Бардіним, Л.Купером і Р.Шриффером) розробити послідовну мікроскопічну теорію надпровідності й описати фазовий перехід від нормального стану провідника до надпровідного. Він також звернув увагу на те, що надпровідність можна розглядати як надплинність електронного газу (1957).

Ідея про надпровідність як надплинність фермі-систем привела ученого до відкриття явища надплинності ядерної матерії (1958). У 1968 р. М.М.Боголюбов для вивчення надпровідних і надплинних систем пропонує новий варіаційний принцип, що є узагальненням методу Хартрі-Фока, де враховано існування корельованих пар частинок (метод Хартрі-Фока-Боголюбова).

У галузі квантової теорії поля Микола Миколайович за-

у циклі його праць про метод дисперсійних співвідношень для амплітуд розсіяння, які описують різноманітні процеси розсіяння і народження елементарних частинок. Доведення дисперсійних співвідношень для процесу розсіяння піонів на нуклонах (1956) зумовило розвиток нового математичного апарату аналітичного продовження узагальнених функцій багатьох змінних.

1961 р. М.М.Боголюбов запроваджує в обіг фундаментальне поняття квазісередніх, у якому по суті викладає нову теорію енергетичних спектрів різноманітних систем, що зазнають фазових перетворень. Поширення цих ідей на фізику елементарних частинок згодом отримало назву спонтанного порушення симетрії.

1964–1966 рр. учений пише праці з теорії симетрії та кваркових моделей елементарних частинок. Важливе значення для їхнього подальшого розвитку мало запропоноване (1965) М.М.Боголюбовим та його учнями Б.В.Струмінським і А.Н.Тавхелідзе (незалежно від Й.Намбу і М.Хана) нове квантове число кварків, що тепер відоме як «колір». Воно дало можливість розв'язати проблему статистики кварків і стало важливим для побудови нової теорії сильних взаємодій.

Наукова діяльність М.М.Боголюбова виявила єдність математичної структури теорій, які належать до різних галузей фізики. Він значною мірою стимулював взаємне проникнення і вплив математичних методів і фізичних ідей, які народжувались в різних напрямках розвитку природничих наук в ХХ столітті.

Іноземний член багатьох зарубіжних академій, наукових закладів і товариств, почесний доктор ряду університетів, лауреат кількох міжнародних премій, двічі Герой Соціалістичної праці (1969,1979), лауреат Ленінської (1958) та трьох Державних премій СРСР (1947,1953,1984), іменної Золотої медалі ім. М.В.Ломоносова (1985), нагороджений багатьма орденами і медалями, Микола Миколайович Боголюбов назавжди залишиться взірцем наукового і трудового подвигу вченого.

