

Творець сучасної теоретичної та математичної фізики

21 серпня минає сто років від дня народження одного з найвидатніших учених ХХ століття — академіка Миколи Миколайовича Боголюбова

Віктор ГЕРАСИМЕНКО, Анатолій ЗАГОРОДНІЙ, спеціально для «Дня»



На знак визнання особистого внеску М.М. Боголюбова в розвиток науки і його високого наукового та громадського авторитету ця дата відзначається в Україні на державному рівні. Згідно з Указом Президента України та розпорядженням Кабінету Міністрів України «З метою вшанування пам'яті видатного вченого в галузі теоретичної фізики й математики, одного з основоположників української школи теоретичної та статистичної фізики академіка Миколи Миколайовича Боголюбова та з нагоди відзначення у 2009 році 100-річчя від дня його народження» передбачено цілу низку заходів, присвячених ювілейній даті. Зокрема, будуть проведені Міжнародна київська боголюбівська конференція «Сучасні проблеми теоретичної та математичної фізики» і Український математичний конгрес, видано матеріали про життя і творчість великого вченого, створена пересувна

фотовиставка «Боголюбов і Україна», на Червоному корпусі Київського національного університету імені Тараса Шевченка буде відкрито меморіальну дошку М.М. Боголюбова.

У зв'язку з цією датою ми хочемо поділитись деякими думками про роль М.М. Боголюбова в процесі становлення українських шкіл теоретичної і математичної фізики та про київський період творчості Миколи Миколайовича. Як відомо, місію розвитку кращих традицій у вітчизняній та світовій науці і, мабуть, найголовніше, збереження і піднесення честі науковця бере на себе насамперед порівняно невелика група найавторитетніших вчених, чиє життя і творчість може бути взірцем служіння науці. Боголюбов безумовно належить до таких науковців, і можна сподіватися, що його приклад ще довго слугуватиме нашій науці «охоронною грамотою» від не зовсім чистих на руку діячів від науки. Немає жодного сумніву — якщо наша наука спільно втратить переданий нам моральний капітал (як це, на жаль, трапилось в багатьох інших сферах суспільного життя), то ця втрата не компенсується жодною наймудрішою організацією наукової діяльності. Микола Миколайович був і залишається зразком наукового та трудового подвигу вченого. «Наука — головна і єдина мета в моєму житті» — так визначив своє життєве кредо Микола Миколайович.

Микола Боголюбов закінчив семирічку в селі Велика Круча, що на Полтавщині, й одержав свідоцтво про неповну середню освіту — це був єдиний документ про освіту в геніального вченого. Його так тягнуло до науки, що наступного року він знову почав ходити в сьомий клас. Але більше він ніколи жодного навчального закладу не закінчував. Становлення майбутнього вченого проходило в Києві. Його батько, відомий на той час релігійний філософ (а силою обставин ще й священник сільського приходу в тому ж таки селі Велика Круча) Микола Михайлович Боголюбов, допомагає синові продовжити освіту.

З 1922 року М. Боголюбов починає відвідувати семінар академіка Д. Граве. Але невдовзі академік заявив: слухати лекції в якому-небудь ВНЗ юному Миколі уже немає сенсу — з ним треба працювати індивідуально. Так тринадцятилітній Микола потрапив на науковий семінар до видатного вченого, а вже за рік той рекомендує його професорові М.М. Крилову. У 1923 р. під його керівництвом юний математик зробив перші кроки у власних дослідженнях і вже через рік, маючи п'ятнадцять літ, написав наукову працю. Враховуючи особливі здібності й безперечну обдарованість молодого Боголюбова, у 1925 році за спеціальним рішенням Ради народних комісарів УРСР його без диплома про вищу освіту зараховують, як виняток, до аспірантури при відділі математичної фізики ВУАН, яку він закінчив у 1928 р., захистивши дисертацію. У проекті резолюції зазначалося, що «робота аспіранта та її захист є блискучими, і аспірант цілком відповідає вимогам, які ставляться до наукових співробітників кафедр. Тому кафедра просить Укрнауку затвердити його науковим співробітником кафедри з відповідним утриманням і навіть клопотати про надання йому в наступному році закордонного відрядження водночас з відрядженням за кордон академіка М.М. Крилова.» Так Микола Боголюбов став наймолодшим науковим співробітником кафедри математичної фізики ВУАН. Пізніше кафедра входила до складу Інституту будівельної механіки, зберігаючи свою автономію, і там він залишався співробітником до 1950 р.

У 1930 р. до М. Боголюбова прийшло перше визнання — він отримав на міжнародному конкурсі премію Академії наук Болоньї (Італія). Тоді ж ВУАН присуджує Боголюбову вчений ступінь доктора математики без захисту дисертації, яка в зв'язку із запровадженням загальносоюзного законодавства про вчені ступені та звання була затверджена ВАК СРСР в серпні 1936 р. Вчене звання професора по кафедрі «Теорії функцій» М.М. Боголюбову було присвоєно в лютому 1940 р. (атестат професора ВАК видав лише в 1946 р.), невдовзі після того, як він почав у 1936 р. викладати в Київському університеті. Пізніше в 1939 р. М.М. Боголюбова було обрано членом-кореспондентом АН УРСР, в 1948 р. — академіком. У 1947 р. його обирають членом-кореспондентом АН СРСР, і в 1953 р. — дійсним членом союзнаої академії.



**МИКОЛА БОГОЛЮБОВ ЗІ СВОЇМ
УЧИТЕЛЕМ МИКОЛОЮ КРИЛОВИМ**

Починаючи приблизно з 1932 р., як писав М.М. Боголюбов у статті до 50-річного ювілею свого вчителя, «М.М. Крилов спільно зі мною, його учнем і співробітником, звернувся до вивчення актуальних проблем теорії нелінійних коливальних процесів. Сполучаючи характерні для нього глибокі теоретичні побудови та практичну спрямованість, М.М. Крилову вдалось тут закласти основи нової галузі математичної фізики — нелінійної механіки.» У цей час відбувався швидкий розвиток нових технологій, пов'язаних з розвитком електроніки, який природно ставив нові виклики перед математиками.

Уже в той час в працях вченого стає помітною головна риса його наукового стилю. Ось як писали про це учні М.М. Боголюбова до його 80-річчя: «Головна риса наукового стилю Миколи Миколайовича полягає у вмінні оцінити ключовий характер проблеми й потім, не зупиняючись перед труднощами, створити адекватний метод розв'язання проблеми, причому злиття математики й фізики змушує кожного, хто вивчає роботи М.М. Боголюбова, згадати про ті

часи, коли представників природничих наук називали просто натурфілософами.»

На початку війни Миколу Миколайовича разом з іншим інтелектуальним цвітом України в складі Академії наук було евакуйовано до Уфи, а потім до Москви. У цей час, як пише Микола Миколайович у автобіографії, він, продовжуючи свої теоретичні дослідження з нелінійної механіки, займався переважно проблемами оборонної тематики.

Повернувся в Київ М. Боголюбов на початку 1944 р. У його автобіографії знаходимо, що з 1944 р. він, «зацікавившись питаннями статистичної фізики, почав працювати в області теоретичної фізики, в яку вдалось перенести деякі асимптотичні методи нелінійної механіки.» Принципові питання статистичної механіки — ключові для наукової творчості М.М. Боголюбова. Він неодноразово повертався до їхнього дослідження протягом свого наукового шляху.

Один із найплідніших на новітні ідеї періодів М.М. Боголюбова, на наш погляд, пов'язаний з Києвом — з Інститутом математики (1945—1956 рр.), та пізніше з Інститутом теоретичної фізики, який створив М.М.Боголюбов (1966—1973 рр.) і який в наш час носить його ім'я. Фундаментальні дослідження М.М.Боголюбова в цей час призвели до створення абсолютно нових креативних напрямків у теоретичній і математичній фізиці.

За наказом академіка М.О. Лаврентьєва (пізніше одного із засновників Сибірського відділення Академії наук СРСР), який на той час був директором інституту, 1 березня 1945 р. М.М. Боголюбова було зараховано до Інституту математики «старшим науковим співробітником з дорученням керувати семінаром по нелінійній механіці». Наприкінці березня вийшов новий наказ: «На зміну наказу №14 від 5/III-1945 р. призначити членом кор. М.М. Боголюбова заввідділом асимптотичних методів та статистичної механіки з 1/IV-1945 р. ...» У вересні 1949 р. у зв'язку з розширенням відділу та організацією в ньому обчислювальної групи відділ було перейменовано у відділ математичної фізики (пізніше на основі цієї групи було створено лабораторію обчислювальної математики й обчислювальної техніки, яку в 1957 р. було виокремлено в самостійний науковий заклад — обчислювальний центр, в наш час відомий як Інститут кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України).

Ось деякі досі невідомі факти творчості М.М. Боголюбова за цей період. Звіт за 1945 р. Інституту математики по темі «Проблеми динамічної теорії в статистичній фізиці» був рукописом тепер всесвітньо відомої монографії «Проблеми динамічної теорії в статистичній фізиці» опублікованої в 1946 р. Результати, що увійшли до цієї монографії, склали новий етап розвитку статистичної механіки після етапів, пов'язаних з іменами таких видатних постатей, як Максвелл, Больцман, Гіббс. Ця праця одразу ж отримала заслужене визнання в нашій країні. За неї та монографію «Про деякі статистичні методи статистичної фізики» (1945) М.М. Боголюбову в 1947 р. було присуджено Сталінську премію I ступеня. У книзі вперше було сформульовано рівняння, у наш час відомі як ланцюжок рівнянь Боголюбова — це фундаментальні рівняння, що дозволяють описати властивості газів, рідин і плазми. У 1947 р. в збірнику праць Інституту математики було опубліковано фундаментальну роботу М.М. Боголюбова «До теорії надплинності» (подана до друку 24.09.1946 р.). Ця стаття також невдовзі була надрукована в перекладі російською мовою в журналі «Известия АН СССР», англійською мовою в «J. Phys.» та німецькою. У ній уперше було сформульовано мікроскопічну теорію такого квантового явища, як надплинність. Надплинність — це властивість квантових рідин (вперше відкрита в рідкого гелія П.Л. Капицею в 1938 р.) протікати крізь мікроскопічні пори без тертя. Згодом це явище спостерігалось і в інших системах. Експериментальне відкриття бозе конденсату в розріджених газах (за яке у 2001 р. була присуджена Нобелівська премія з фізики) цілком підтвердило теорію М.М. Боголюбова 1946 р. (теж стосується і Нобелівської премії з фізики за 2004 р. за надпровідність та надплинність). У цій роботі вперше було застосовано новий математичний прийом, відомий тепер як канонічне перетворення Боголюбова. В 1957 р. М.М. Боголюбов застосував це перетворення до побудови теорії надпровідності. У результаті в його роботах незалежно від Бардіна, Купера, Шриффера (вони отримали Нобелівську премію з фізики за 1972 р.) була створена послідовна мікроскопічна теорія надпровідності. Розвиток ідеї надпровідності як надплинності системи фермі частинок дозволило М.М. Боголюбову в 1958 р. відкрити явище надплинності ядерної матерії, яке в наш час є основою сучасної теорії атомних ядер.

Мало коли можна бачити таке натхнення, такий плідний та величний час піднесення!

У період 1951—1953 рр. М.М. Боголюбов працював на надтаємному об'єкті «Арзамас-16» (м. Саров) і в Інституті атомної енергії (в наш час «Курчатовський інститут», Москва), де паралельно з математичним забезпеченням робіт по створенню водневої зброї він працював над спеціальною темою по з'ясуванню можливостей створення магнітного термоядерного реактора.

Зауважимо, що з 1948 р. М.М. Боголюбов одночасно з роботою в Києві почав очолювати відділ математичної фізики в Інституті хімічної фізики в Москві. З 1949 р. він також почав завідувати відділом теоретичної фізики Математичного інституту імені В.А. Стеклова АН СРСР. У 1956 р. М.М. Боголюбову як визначному вченому в галузі теоретичної фізики було доручено також керівництво лабораторією теоретичної фізики Об'єднаного інституту ядерних досліджень у м. Дубна. У січні 1965 р. Миколу Миколайовича Боголюбова було обрано директором Об'єднаного інституту ядерних досліджень (на сесії повноважних представників урядів держав-членів цього інституту). З 1957 р. в складі Інституту фізики АН УРСР М.М. Боголюбов також очолював лабораторію теорії атомного ядра та елементарних частинок.

Видатна роль М.М.Боголюбова в створенні Інституту теоретичної фізики АН України (1966 р.). Усе, що пов'язано з організацією інституту, відбувалось під його керівництвом — від вибору місця для будівництва нової будівлі інституту до формування основних напрямків наукових досліджень та персонального складу наукових співробітників. У результаті, за сім років, на протязі яких М.М. Боголюбов був директором Інституту теоретичної фізики, інститут став одним з провідних світових центрів теоретичної і математичної фізики. У наш час Інститут теоретичної фізики названо іменем М.М.Боголюбова.

На початку 50-х років подальша розробка методів вторинного квантування (застосованого М.М. Боголюбовим до опису квантових статистичних систем в 40-х роках) природно привернула увагу М.М. Боголюбова до проблем квантової теорії поля. Квантова теорія поля є теорією, яка описує й передбачає поведінку елементарних частинок та полів при високих енергіях (традиційні методи класичного опису цих об'єктів при високих енергіях втрачають свою застосовність). У цій області М.М. Боголюбов отримав цілий ряд видатних результатів. Вони є широко відомими, і тому згадаємо лише деякі з них.

М.М. Боголюбов з'ясував природу ультрафіолетових розбіжностей матриці розсіяння в квантовій теорії поля, що дозволило сформулювати послідовний метод їхнього усунення. Це так звана R-операція Боголюбова-Парасюка (1955 р.). Зауважимо, що матриця розсіяння є основним аналітичним знаряддям, який використовують при описі процесів переходу квантовомеханічних систем із одних станів у інші при їхній взаємодії (розсіянні). З інших результатів М.М. Боголюбова застосування теорії збурень у квантовій теорії поля згадаємо метод ренормалізаційної групи — новий загальний метод теоретичної фізики.

М.М. Боголюбов одним з перших започаткував напрямок, який пізніше назвали аксіоматичною теорією поля. Переваги цього підходу цілком проявились в циклі його робіт про метод дисперсійних співвідношень для амплітуд розсіяння, якими описуються різноманітні процеси розсіяння і народження елементарних частинок. Запропоноване доведення дисперсійних співвідношень призвело до розвитку нового математичного апарату аналітичного продовження узагальнених функцій багатьох змінних. Серед суто математичних результатів у цьому напрямку відзначимо теорему про «вістря клину», вперше відкриту й доведену М.М. Боголюбовим у 1956 р., яка стала основою нового напрямку в математиці.

У 1961 р. була написана стаття, в якій М.М. Боголюбов ввів фундаментальне поняття квазісередніх і в якій, по суті, була побудована нова теорія фазових переходів. Поширення цих ідей на фізику елементарних частинок отримало назву спонтанного порушення симетрії. Великий інтерес до цього явища, як відомо, пов'язаний з майбутніми дослідженнями на Великому адронному колайдері, що вводиться в дію та тримає увагу наукової спільноти у зв'язку з «очікуваннями Хігса» (бозон Хігса — це теоретично передбачена, але ще не відкрита експериментально нова елементарна частинка).



У КОЛІ СІМ'ї

До 1964—1966 рр. належать праці М.М. Боголюбова з теорії симетрії та кваркових моделей елементарних частинок. Важливе значення для подальшого розвитку теорії елементарних частинок мало запропоноване ним та його учнями нове квантове число кварків, яке тепер відоме як колір. Згідно стандартної моделі — найкращої на сьогодні теорії будови матерії, з кварків утворені такі елементарні частинки, як протон та нейтрон, з яких, у свою чергу, складаються ядра атомів. Взаємодія між кварками описує теорія, що дістала назву квантова хромодинаміка, оскільки, на відміну від відомих електричних зарядів, кварки взаємодіють за допомогою іншого типу зарядів, які й дістали назву «колір». Ця назва відображає властивість взаємодії між кварками (сильна взаємодія) — частинки притягаються, якщо це дві частинки протилежного

кольору, або три з такою комбінацією кольорів, яка в сумі дає білий колір, тобто безколірний стан. Поняття кольору кварків дозволило розв'язати відому проблему статистики кварків і склало основу для побудови нової теорії сильних взаємодій, а саме — квантової хромодинаміки. Це відкриття символізують кольори 12-ти томів праць академіка в серії книг «Класики науки», виданих до його платиного ювілею: перші чотири томи, які присвячені працям з математики, мають червоний колір, наступні чотири томи зі статистичної механіки — зелений, останні з квантової теорії поля — синій.

Наукова діяльність М.М. Боголюбова виявила єдність математичної структури теорій, які відносяться до різних галузей фізики. Ним у значній мірі було простимульовано взаємне проникнення і вплив математичних методів і фізичних ідей, які народжувались в різних напрямках розвитку природознавства в ХХ столітті. Його творчості, на наш погляд, було притаманно вміння відрізнити тимчасове від одвічного.

У програмному виступі на міжнародній нараді з проблем квантової теорії поля в 1981 р. М.М. Боголюбов так визначив стан розвитку математичної і теоретичної фізики: «На наших очах за останні роки сформувалась цілком нова галузь науки, яку доречніше за все назвати сучасною математичною фізикою». Учень Миколи Миколайовича — академік В.С. Владіміров, пише: «Органічне злиття математики й фізики в творчості М.М. Боголюбова дозволило йому внести вирішальний внесок у розвиток теоретичної фізики і фактично закласти основи сучасної математичної фізики, яка продовжує традиції Гільберта, Пуанкаре, Ейнштейна, Дірака».

Протягом 70 років своєї наукової діяльності М.М. Боголюбов написав і опублікував понад 300 наукових праць по математиці, математичній фізиці, статистичній механіці, квантовій теорії поля, фізиці елементарних частинок. Яскравий талант дозволив Миколі Миколайовичу сформулювати та розв'язати ключові проблеми теоретичної фізики, якими визначались головні напрямки наукового та технічного прогресу ХХ століття. Усна легенда зберігає питання «батька кібернетики» Н. Вінера: «А чи не існує кілька Боголюбових, кожний з яких — найбільший спеціаліст у своїй області?»

Одночасно з науковими дослідженнями Микола Миколайович вів і подвижницьку педагогічну роботу. У 1936—1941 рр. та 1944 — 1949 рр. викладає в Київському університеті, в 1945 — 1948 рр. був деканом механіко-математичного факультету, заснував і очолював кафедру математичної фізики. З листопада 1943 р. — професор Московського університету. З січня 1953 р. М.М. Боголюбова обрано завідувачем кафедрою теоретичної фізики в Московському державному університеті імені Ломоносова (в 1966 р. ним заснована знаменита кафедра квантової статистики та теорії поля).

Кожна його лекція була творчою, завжди мала щось нове, створене ним самим, і тому захоплювала слухачів. У 1949 р. на основі лекцій, прочитаних в Київському та Московському університеті, Боголюбов опублікував українською мовою підручник «Лекції з квантової статистики. Питання статистичної механіки квантових систем», який відразу став класичним і випередив свою епоху на десятиліття. Інший приклад — відома в усьому світі книга «Введение в теорию квантованных полей» (написана спільно з Д.В. Ширковим), перше видання якої вийшло в 1957 р., — є настільним підручником і в наш час. На ній виросло не одне покоління відомих учених.

До М.М. Боголюбова завжди особливо тяглася молодь, і передусім її приваблювала можливість стати співучасником процесу пізнання. Він постійно керував кількома науковими семінарами, у яких виростили нові вчені, серед них багато хто згодом сам став академіком. Започаткував всесвітньовідомі наукові школи теоретичної фізики й математичної фізики в багатьох містах країни. Його учні, в свою чергу, створили свої наукові школи.

На знак визнання особистого внеску М.М. Боголюбова в розвиток науки і його високого наукового та громадського авторитету він був обраний іноземним членом багатьох закордонних академій. Йому присуджені почесні степені доктора ряду найавторитетніших університетів світу, він отримав багато вітчизняних та міжнародних премій і медалей.

Микола Миколайович був росіянином за походженням, але вихований в атмосфері любові до України, відчував велику повагу до землі, на якій пройшли його дитинство і юнацькі роки, на якій він сформувався як вчений і здобув світове визнання. Маючи бажання в усьому поділяти долю українського народу, він вважав себе українцем, про що власноруч писав у всіх анкетах і особових паперах. Такий же запис був і в його радянському паспорті. Брат М.М. Боголюбова, Олексій Миколайович, згадував: «У Миколи Миколайовича було дві батьківщини — Росія і Україна і дві рідні мови — російська та українська. Починаючи від великокручанської епопеї, він поріднився з Україною, а поезія Шевченка була, по суті, першою поезією, якою він захопився. Молодий аспірант кафедри математичної фізики писав протоколи семінарів кафедри по-українськи, і перші його роботи також були написані по-українськи. Від батька він успадкував дух протиріччя. Той, коли був священиком, носив коротку зачіску й маленьку борідку. А коли священиків стали переслідувати, і носити довгу бороду стало непристойним, — він відростив бороду. Микола Миколайович в тяжкі для України часи, коли почали знищувати українську інтелігенцію, коли в Харкові проходив ганебний процес СВУ, а українські книги горіли, — визнав себе українцем і вважав себе ним все своє життя. Та, по суті, і все становлення його наукової творчості проходило в Україні, і далі теж було пов'язано з Україною. Не даремно він називав Київ своїм улюбленим містом, прирівнюючи до нього лише Париж». На наш погляд, це вичерпно пояснює любов Миколи Миколайовича до України. Його ставлення до землі, на якій виріс, до української мови може бути добрим прикладом для багатьох наших співвітчизників.

Помер видатний український фізик-теоретик і математик ХХ століття 13 лютого 1992 року на вершині визнання. Він неймовірно багато встиг, його внесок у світову науку величезний, і нам є ким пишатися. Наука розвивається, але наукові досягнення справжнього майстра не старіють, а навпаки, як правило, виявляється, що перспектива розвитку цих результатів набагато більша, ніж це здавалось на початку.

ПРО АВТОРІВ

Анатолій Глібович Загородній, академік Національної академії наук України, головний учений секретар Національної академії наук України, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова, професор, доктор фізико-математичних наук

Віктор Іванович Герасименко, доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник Інституту математики НАН України, професор Київського національного університету імені Тараса Шевченка

№131, четвер, 30 липня 2009

