

## ДО 110-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ АКАДЕМІКА М.М. БОГОЛЮБОВА

---



21 серпня 2019 року виповнюється 110 років від дня народження видатного математика і фізика-теоретика академіка Миколи Миколайовича Боголюбова. Його величезний внесок у науку неможливо переоцінити. Він стосується найрізноманітніших галузей сучасної науки – нелінійної механіки, ядерної фізики, квантової теорії поля, фізики високих енергій, статистичної механіки, фізики конденсованого стану речовини тощо. Не менш вражаючий слід залишив Микола Миколайович і як організатор науки – створені ним кафедри, дослідницькі групи, цілі інститути, успішно працюють донині, а школа Боголюбова, що зросла на його ідеях, успішно розвивається уже в четвертому її поколінні.

Микола Миколайович Боголюбов народився 21 серпня 1909 р. у Нижньому Новгороді. Цього ж

року сім'я Боголюбова переїжджає з Нижнього Новгорода до Ніжина Чернігівської губернії, де батько Миколи Миколайовича – Микола Михайлович Боголюбов, уже відомий на той час богослов, отримав місце законоучителя в Історико-філологічному інституті князя Безбородка. Через чотири роки Микола Михайлович отримує посаду професора богослов'я в Університеті Святого Володимира, і родина Боголюбових переїздить до Києва.

У 1917 р. Коля Боголюбов вступає до підготовчого класу Першої Олександрівської класичної київської гімназії, але навчається там лише неповні два роки. У 1920 р., коли в Києві остаточно встановлюється радянська влада, кафедру богослов'я ліквідують, і батько Миколи змушений взяти парافیю у селі Велика Круча Полтавської губернії. Сам Микола починає відвідувати Великокручанську семирічку, яку закінчує в 1922 р. До речі, свідоцтво про закінчення семирічки стало єдиним документом про освіту, який Микола Миколайович отримав за все своє життя, а про високу оцінку отриманої там освіти красномовно свідчать його слова: "Вченим я став у Великій Кручі".

У 1922 р. сім'я Боголюбова повертається до Києва. За рекомендацією академіка Д.О. Граве, тринадцятирічний Микола став активним учасником його семінарів, а від 1923 р. він почав працювати під керівництвом свого вчителя, наставника і майбутнього колеги академіка М.М. Крилова. Коли Боголюбову виповнилося 15 років, він публікує свою першу наукову роботу, а 1 червня 1925 року спеціальною постановою Укрголовнауки його було зараховано на кафедру математики ВУАН на становищі аспіранта. У 1928 р. захищає дисертацію на звання наукового працівника, що на той час відповідало ступеню кандидата наук.

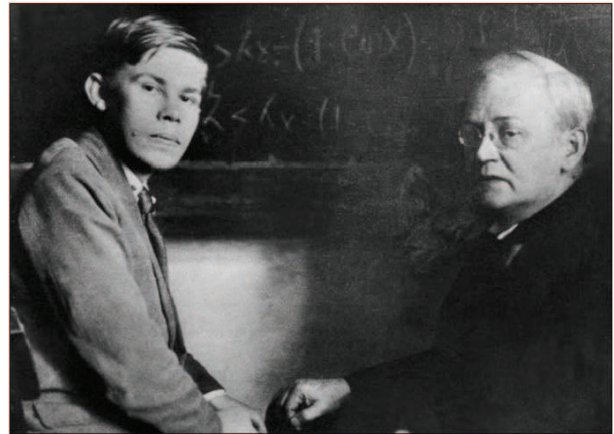
У 1930 р. до М. Боголюбова прийшло перше визнання – на міжнародному конкурсі він отримав премію Академії наук Болоньї (Італія). Тоді ж, а саме 6 квітня 1930 р., після доповіді на загальних зборах фізико-математичного відділення Всеукраїнської академії наук (ВУАН), за поданням академіків Д. Граве і М. Крилова йому було присуджено науковий ступінь доктора наук без захисту дисертації. Вчене звання професора по кафедрі “Теорії функцій” М.М. Боголюбову було присвоєно у 1936 р. невдовзі після того, як він почав викладати в Київському університеті. Пізніше, у 1939 р., М.М. Боголюбова обирають членом-кореспондентом, у 1948 р. – академіком АН УРСР. 1947 року він стає членом-кореспондентом АН СРСР, а в 1953 р. – її дійсним членом.

До найважливіших результатів Миколи Миколайовича у 1932–37 рр. слід, безумовно, віднести створення ним, разом зі своїм учителем, нового розділу математичної фізики – теорії нелінійних коливань, що заклав засади нелінійної механіки. Зокрема, вони розробили нові методи інтегрування нелінійних диференціальних рівнянь, що описують коливальні процеси. У наступні роки нелінійну механіку в Києві активно розвивав учень Миколи Миколайовича академік Ю.А. Митропольський та його школа.

У 1935–1936 рр. М.М. Боголюбов представляє кафедру математичної фізики ВУАН за кордоном. Він читає лекції з теорії нелінійних коливань в Інституті Анрі Пуанкаре у Франції, Бельгійському математичному товаристві, Бельгійському науково-дослідницькому інституті. А в 1940 р., після приєднання Північної Буковини до України, Микола Миколайович бере участь у формуванні математичної кафедри на фізико-математичному факультеті Чернівецького університету.

Влітку 1941 року у складі Академії наук М.М. Боголюбова було евакуйовано до Уфи, а потім скеровано до Москви. У цей час він продовжує теоретичні дослідження з нелінійної механіки і бере участь у роботах з оборонної тематики. До Києва М.М. Боголюбов повернувся на початку 1944 року.

Один із найплідніших на новітні ідеї періодів творчості М.М. Боголюбова пов'язаний з Києвом, зокрема – з Інститутом математики (1945–1956 рр.), а згодом – Інститутом теоретичної фізики, який він заснував, обійнявши посаду дире-



М.М. Боголюбов і академік М.М. Крилов



Відкриття нового корпусу Інституту теоретичної фізики

ктора, на якій працював впродовж 1966–1973 рр. Нині цей інститут носить його ім'я. Фундаментальні дослідження М.М. Боголюбова започаткували нові напрями теоретичної і математичної фізики, зокрема у цей період його авторству належить низка класичних праць із статистичної фізики.

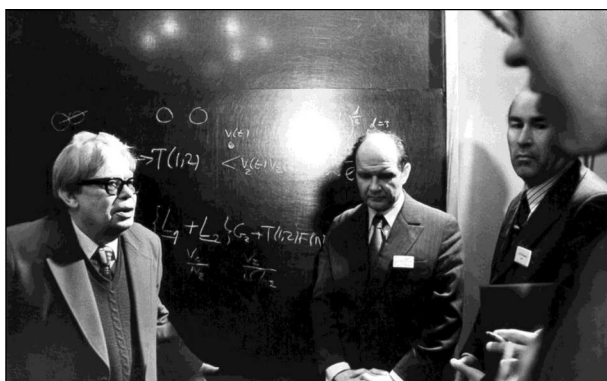
Так, у 1946 р. М.М. Боголюбов опублікував всевітньо відому монографію “Проблеми динамічної теорії в статистичній фізиці”. Результати, що увійшли до неї, розпочали новий етап в розвитку статистичної механіки після досягнень, пов'язаних з іменами таких постатей, як Максвелл, Больцман, Гіббс. М.М. Боголюбов запропонував динамічний підхід до побудови кінетичної теорії, заснований



Академіки О.С. Давидов, О.Г. Ситенко і М.М. Боголюбов після відкриття нового корпусу інституту (1970 р.)



М.М. Боголюбов зі своїми учнями академіками О.С. Парасюком (ліворуч) і Ю.О. Митропольським (праворуч)



М.М. Боголюбов з академіками І.Р. Юхновським і Д.Я. Петриною

на введенні ланцюжка рівнянь для рівноважних і нерівноважних багаточастинкових функцій розподілу – ланцюжка рівнянь Боголюбова–Борна–Гріна–Кірквуда–Івона. Використавши розклад цього ланцюжка за малим параметром та застосувавши припущення про існування ієрархії масштабів часу (відомої у світовій літературі як ієрархія характерних часів Боголюбова), М.М. Боголюбов отримав замкнуті кінетичні рівняння для одночастинкових функцій розподілу не лише для нейтрального газу, але й для системи частинок із кулонівською взаємодією. Останнє рівняння відоме сьогодні як кінетичне рівняння Боголюбова–Балеску–Ленарда. При цьому замість гіпотези Больцмана про молекулярний хаос він запропонував принцип повного ослаблення початкових кореляцій (принцип Боголюбова), що дало змогу розрахувати інтеграли зіткнень на основі редукованого ланцюжка рівнянь для функцій розподілу. Для опису наступного етапу еволюції системи М.М. Боголюбов послідовно отримав рівняння гідродинаміки. Яким же непересічним мав бути талант, щоб лише завдяки одній монографії уславити її автора на увесь світ чотирма іменними результатами!

1947 рік – ще один геніальний результат: створення мікроскопічної теорії надплинності. М.М. Боголюбов вперше застосував новий математичний прийом, відомий нині як канонічне перетворення Боголюбова. На прикладі слабонеідеального бозегазу Микола Миколайович зміг з перших принципів пояснити механізм формування спектру збуджень надплинної рідини і тим самим зрозуміти природу цього макроскопічного квантового явища. Пізніше він узагальнив запропонований ним математичний апарат і для побудови мікроскопічної теорії надпровідності.

Микола Миколайович досконало володів методами вторинного квантування для квантових статистичних систем. Настільною книгою для багатьох поколінь фізиків-теоретиків стали його “Лекції з квантової статистики”, видані в 1949 р. Блискучим прикладом застосування методу вторинного квантування до розв’язання проблем квантової теорії може служити розроблення ним схеми усунення розбіжностей у квантовій теорії поля, заснованого на використанні так званої віднімальної процедури, і доведення однієї з центральних теорем теорії перенормувань, що відома як теорема Боголюбова–Парасюка. Відкриття загальної фор-

ми віднімальної процедури та її обґрунтування мали величезне значення для подальшого розвитку фізики високих енергій. Воно дало змогу, зокрема, довести перенормовність єдиної теорії електрослабкої взаємодії, а також суперсиметричних теорій, отримати операторні розклади на малих відстанях, вивчити фазові переходи тощо. Зауважимо, що майже всі вищенаведені результати стосуються київського періоду творчості Миколи Миколайовича.

У 1951–1953 рр. М.М. Боголюбов працював на надтаємнішому об'єкті Радянського Союзу – “Арзамас-16” (м. Саров), а також в Інституті атомної енергії (нині “Курчатовський інститут” в Москві), де паралельно з математичним забезпеченням робіт зі створення водневої зброї він досліджував проблеми, пов'язані зі створенням магнетного термоядерного реактора.

Від 1948 р. М.М. Боголюбов одночасно з роботою в Києві почав працювати в Москві, де створив і очолив відділ математичної фізики в Інституті хімічної фізики, а від 1949 р. – ще й відділ теоретичної фізики Математичного інституту ім. В.А. Стеклова АН СРСР. У 1956 р. М.М. Боголюбову, як визначному теоретику, було доручено керувати створеною ним Лабораторією теоретичної фізики Об'єднаного інституту ядерних досліджень (ОІЯД) у Дубні. А в січні 1965 р. на сесії повноважних представників урядів держав-членів цього інституту Миколу Миколайовича Боголюбова обрали директором ОІЯД, і на цій посаді він працював понад 20 років. Від 1957 р. М.М. Боголюбов очолював також лабораторію теорії атомного ядра і елементарних частинок в Інституті фізики АН УРСР.

Серед результатів М.М. Боголюбова, які стосуються застосувань теорії збурень у квантовій теорії поля, варто згадати й метод ренормалізаційної групи – новий загальний підхід у теоретичній фізиці, який знайшов своє використання у різноманітних її галузях.

М.М. Боголюбов одним із перших започаткував напрям, який пізніше назвали аксіоматичною теорією поля. Переваги цього підходу цілком проявилися у циклі його робіт про метод дисперсійних співвідношень для амплітуд розсіяння, якими описують різноманітні процеси розсіювання і народжування елементарних частинок. Запропоноване ним доведення дисперсійних співвідношень

привело до розвитку нового математичного апарату аналітичного продовження узагальнених функцій багатьох змінних. За ці дослідження у 1966 р. М.М. Боголюбову було присуджено премію Денні Хайнемана. У вітальному слові при врученні премії професор Р. Йост сказав: “Ви справили на мене незабутнє враження. Більшість теоретиків у той час зневажливо ставились до математики, логічну дедукцію “розтоптували ногами”. Значення міг мати лише романтичний вплив генія. І тоді з'явилися Ви, людина, що володіє і математикою, і фізикою, готова взятися за складні проблеми, які вимагають їхнього логічного поєднання. Мені здається, що в цьому є відображення національного характеру вашого великого народу...”.

У 1961 р. побачила світ стаття М.М. Боголюбова, де було введено фундаментальне поняття про квазісередні і в якій, по суті, побудовано нову теорію фазових перетворень. Поширення цих ідей на фізику елементарних частинок отримало назву спонтанного порушення симетрії – ще одного фундаментального результату М.М. Боголюбова, що має важливе значення для квантової фізики.

До періоду 1964–1966 рр. належать праці М.М. Боголюбова з теорії симетрії та кваркових моделей елементарних частинок. Важливе значення для дальшого розвитку теорії елементарних частинок мало запропоноване ним та його учнями А.Н. Тавхелідзе та Б.В. Струмінським нове квантове число для кварків, яке тепер відоме як колір.

В особистості Боголюбова рідкісним чином поєднувався талант великого дослідника та видатного організатора науки. Прикладом, що підтверджує його організаторські здібності, є створення 1966 року Інституту теоретичної фізики, що, як зазначалося, від 1993 р. носить його ім'я. Слід зауважити, що створення елітного фізичного інституту, та ще й в Києві, було вкрай непростим завданням. І треба було мати авторитет М.М. Боголюбова, щоб досягти успіху. Не секрет, що велику допомогу і сприяння в цій справі йому надавали Перший секретар ЦК Компартії України Петро Юхимович Шелест і Президент Академії наук УРСР Борис Євгенович Патон. Результатом їхніх спільних зусиль стала ухвала Радою Міністрів УРСР Постанови від 3 січня 1966 р. “Про створення Інституту теоретичної фізики АН УРСР”, а вже в 1970 р., під час Рочестерської конференції, був уведений в експлуатацію новий кор-



Е.Ч.Г. Сударшан (США), Р.Є. Маршак (США), М.М. Боголюбов, В.П. Шелест в Інституті теоретичної фізики під час XV Міжнародної конференції з фізики високих енергій. Київ, 1970 р.



Перша Міжнародна конференція з теорії плазми (Київ, Інститут теоретичної фізики АН УРСР, 1971 р.)

пус інституту, збудований на місці, яке вибрав сам Боголюбов.

Усе, що пов'язане зі створенням інституту, відбувалося за безпосередньої участі Миколи Миколайовича – від вибору майданчика для будівництва інституту і до кадрових призначень. Саме він визначив основні напрями наукової діяльності інституту – теорія елементарних частинок, теорія ядра і ядерних реакцій та статистична фізика. Саме Боголюбов зумів залучити до роботи в інституті видатних науковців, зокрема своїх талановитих

учнів. Було створено наукові підрозділи інституту у Львові – відділ статистичної теорії конденсованих систем (керівник І.Р. Юхновський) та Ужгороді – відділ теорії адронів (керівник Ю.М. Ломсатзе). У результаті, за перші сім років свого існування очолюваний М.М. Боголюбовим інститут перетворився на потужний центр теоретичної фізики, добре відомий не лише в Україні, а й далеко за її межами.

Великого значення Микола Миколайович надавав розвитку міжнародної співпраці, зокрема організації міжнародних конференцій на зразок Рочестерської з фізики високих енергій та міжнародних конференцій з теорії плазми.

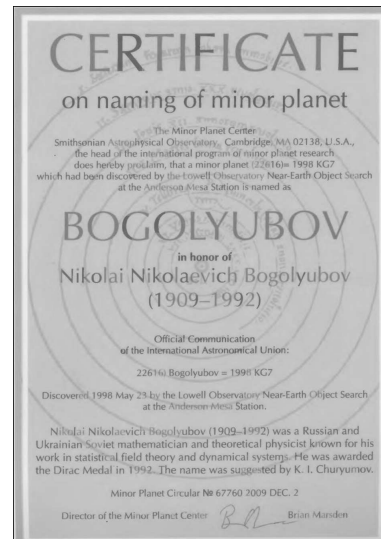
Наукові напрями, які сформулював М.М. Боголюбов, визначили діяльність інституту на довгі роки. Так, сьогодні ця діяльність пов'язана з фізикою й астрофізикою високих енергій, теорією ядра, квантовою теорією поля і теорією симетрій, теорією нелінійних явищ у конденсованих середовищах і плазмі, а також кінетичною теорією сильнорівноважних процесів. По суті, йдеться про природне розширення напрямів, започаткованих в інституті ще М.М. Боголюбовим. Не буде великим перебільшенням сказати, що значна частина наукової діяльності інституту пов'язана з використанням та розвиненням ідей Миколи Миколайовича. Зокрема, якщо говорити про теоретичну фізику високих енергій, то це стосується динамічної генерації мас, спонтанного порушення симетрії, квантової хромодинаміки, застосування теорії симетрій у квантовій теорії поля.

Не менш плідним є використання і розвинення ідей М.М. Боголюбова в царині кінетичної теорії. Творчий спадок М.М. Боголюбова сьогодні використовують також і при розв'язанні задач фізики конденсованого стану. Це стосується описання високотемпературної надпровідності, явища бозеконденсації в різних системах, нелінійних явищ у твердих тілах і рідинах, транспортних процесів у молекулярних системах і кінетики електронного транспортування в наноб'єктах. Методи квантової теорії поля знаходять, в свою чергу, широке застосування і в теоретичних дослідженнях низьковимірних, зокрема так званих діраківських структур та нових матеріалів.

Одночасно з науковими дослідженнями та організаційною діяльністю Микола Миколайович провадив і подвижницьку педагогічну роботу. У 1936–

1941 рр. та 1944–1949 рр. він викладав у Київському державному університеті, у 1945–1948 рр. був деканом механіко-математичного факультету, де заснував і очолював кафедру математичної фізики. Від листопада 1943 р. Боголюбов – професор Московського університету ім. М.В. Ломоносова. У січні 1953 р. його обрано завідувачем кафедри теоретичної фізики цього університету, де у 1966 р. він також заснував відому боголюбовську кафедру квантової статистики та теорії поля.

Варто наголосити, що життя і творчість Миколи Боголюбова від перших років його життя і до останніх днів були тісно пов'язані з Україною. Будучи етнічним росіянином за походженням, він був вихований в атмосфері глибокої любові до України, відчував велику повагу до землі, де пройшли його дитинство і юнацькі роки, де він зробив свої перші кроки в науці і здобув світову славу. Маючи бажання в усьому поділяти долю українського народу, він вважав себе українцем, про що власноруч писав у всіх анкетах і особливих паперах. Такий самий запис був і в його радянському паспорті. Ставлення Миколи Миколайовича до України вичерпно характеризують слова Олексія Миколайовича Боголюбова про старшого брата: “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-українському, і перші його роботи також були написані по-українському”. І далі: “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. Незаперечний факт – все становлення його особистості і придбання особливостей наукової творчості проходило в Україні, і далі теж було щільно пов'язано з Україною. Недаремно він називав Київ своїм улюбленим містом, прівнірюючи до нього лише Париж”. І хоча ці слова добре відомі, і їх багато разів цитували в статтях про український період Миколи Миколайовича та спогадах про нього, ми не могли їх тут не навести, бо саме вони якнайкраще розкривають ви-токи любові Миколи Миколайовича до України.



Сертифікат про присвоєння малій планеті Сонячної системи імені Боголюбова

Ставлення Миколи Миколайовича до рідної української землі, до української мови мало би стати добрим прикладом для багатьох наших сіввітчизників.

Всесвітньо відомий український фізик-теоретик і математик минулого століття відійшов у вічність 13 лютого 1992 р., залишивши по собі неоціненну наукову спадщину, численні наукові школи, велику когорту учнів та послідовників.

М.М. Боголюбов – учений широкого міжнародного визнання. Його було обрано членом 10 зарубіжних академій наук та присвоєно звання почесного доктора 10 іноземних університетів. Про визнання внеску М.М. Боголюбова у світову науку свідчать і численні зарубіжні державні та наукові нагороди. Зокрема, він лауреат премій Академії наук Болоньї (1930, Італія), імені Д. Хайнемана Американського фізичного товариства (1966), Золотої метали імені Г. Гельмгольца (1969), Німецького наукового товариства імені Макса Планка (1978), імені Б. Франкліна (1974, США), “За заслуги перед наукою і людством” Словацької академії наук (1975), Поля Дірака (1992) та ін.

У 1987 р. Вчена рада Міжнародного центру теоретичної фізики в Трієсті заснувала премію імені М.М. Боголюбова за видатні досягнення у справі розвитку наукових досліджень в галузі математики і фізики твердого тіла для науковців країн, що розвиваються. Національна академія наук

України також заснувала премію його імені за дослідження в галузі математики і фізики. Російська академія наук заснувала в 1999 р. золоту медаль М.М. Боголюбова за дослідження в галузі математичної фізики і математики. Золота медаль М.М. Боголюбова заснована і в ОІЯД. 2018 року Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України започаткував присудження Боголюбовських премій за кращі роботи з теоретичної та математичної фізики.

Пам'ятники академіку М.М. Боголюбову встановлено у Нижньому Новгороді та Дубні, а його погруддя – у Києві в Інституті теоретичної фізики та в Лабораторії теоретичної фізики ОІЯД. Меморіальна дошка на пошану Миколи Боголюбова прикрашає червоний корпус Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Пам'ятний знак на честь Миколи Миколайовича встановлено в селі Велика Круча.

3 грудня 2009 року з ініціативи Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова за поданням видатного українського астронома К.І. Чурюмова, на визнання внеску Миколи Миколайовича у світову науку Міжнародний астрономічний союз присвоїв малій планеті Сонячної системи (22616) = 1998 KG7 ім'я “Боголюбов”.

Геніальний вчений продовжує своє життя у працях своїх учнів і численних послідовників, зокрема й тих, хто працює в Інституті теоретичної фізики НАН України, а отже можна бути певним, що ідеї Миколи Миколайовича Боголюбова ще довго надихатимуть фізиків-теоретиків багатьох прийдешніх поколінь.

*В.Г. БАР'ЯХТАР, А.Г. ЗАГОРОДНІЙ,  
В.М. ЛОКТЄВ, І.М. МРИГЛОД,  
М.Ф. ШУЛЬГА, І.Р. ЮХНОВСЬКИЙ*