

Голод П. І.

М. М. БОГОЛЮБОВ І СУЧАСНА ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА

У серпні нинішнього року наукова спільнота України і всього світу відзначатиме століття від дня народження видатного математика і фізика-теоретика М. М. Боголюбова.

Миколу Миколайовича з певністю можна зарахувати до десятка найвидатніших учених ХХ-го століття. Його науковий доробок і вплив на становлення квантової та статистичної фізики не менш значні, ніж у В. Гейзенберга, П. Дірака, Е. Шредінгера чи Р. Фейнмана. Діапазон наукової творчості М. М. Боголюбова вражає. Це принципові проблеми нелінійної механіки з інженерними застосуваннями, статистична фізика, зокрема її динамічне обґрунтування, теорія надплинності і надпровідності, фізика плазми, квантова теорія поля, теорія кваркової структури матерії та цілий ряд фундаментальних математичних праць.

Життя і творчість М. М. Боголюбова тісно пов'язані з Києвом, з Україною. Тут він виріс і здобув освіту, тут плідно працював і створював наукові школи, які успішно функціонують до сьогодні. Зокрема кафедра фізико-математичних наук НаУКМА позиціює себе як один із осередків школи М. М. Боголюбова та його, можливо, найталановитішого учня О. С. Парасюка. Ті, хто знав Боголюбова, розумів його ідеї, зобов'язані передати наступним поколінням цей неоціненний скарб. Тільки у такий спосіб можна сформувати стійку наукову традицію.

Народився М. М. Боголюбов 8 серпня 1909 року в родині священика і доктора богослов'я Миколи Михайловича Боголюбова та Ольги Миколаївни Люмінарської у Нижньому Новгороді. Того ж таки року сім'я Боголюбових переїжджає на Україну в Ніжин, куди Микола Михайлович був запрошений на викладацьку посаду у Ніжинський історико-філологічний інститут князя Безбородька. Згодом, у 1913 році, Микола Михайлович отримує конкурсну посаду професора богослов'я Університету Св. Володимира у Києві. Так сім'я Боголюбових із двома малими дітьми – Миколкою та Олексієм (який народився у Ніжені) – переїжджає до Києва і поселяється

© Голод П. І., 2009



неподалік університету, на вулиці Маріїнсько-Благовіщенській (нині вул. Саксаганського).

Діти виховувалися в академічному середовищі професорської сім'ї, бавилися на університетському подвір'ї, яке межувало з Ботанічним садом, де багато крутих ярів, тінистих алей і таємничих закутків. З іншого боку університетської будівлі – вулиця Велика Володимирська та Миколаївський парк (нині парк ім. Т. Шевченка). Це був вихід у світ великого міста з бібліотеками, театрами, музеями. Київ на той час був світлим і радісним, сповненим музики та поезії. Проте щасливе дитинство тривало недовго. Настав 17-й, а потім – 18–19-ті роки. У Києві змінювалася влада по декілька разів на рік. 1920 року остаточно закріпилися більшовики. Київ став «советським». Батько Миколки залишився без роботи, оскільки викладання філософії релігії замінив войовничий атеїзм. Щоправда, надійшла пропозиція від Агатангела Кримського – тодішнього вченого секретаря УАН (Української академії наук, створеної у 1919 році за часів гетьма-

нату П. Скоропадського) – очолити кафедру семітології, але з обов'язковою умовою зняти рясу священника. Микола Михайлович категорично відмовився. Щоб прогудувати родину, залишався єдиний шлях – іти в сільську парафію приходським священником. Так сім'я Боголюбових опиняється в с. Велика Круча на Полтавщині.

Полтавський період у житті Миколи Боголюбова дуже важливий. Тут він разом із братом Олексієм почав ходити до сільської школи. Одразу у сьомий клас, оскільки мав досить ґрунтовну початкову домашню освіту. Викладання у школі велося українською мовою, і російськомовні брати Боголюбови її швидко опанували. Історію вчили за Грушевським, а на шкільних вечорах співали «Заповіт» Шевченка. Уже будучи відомим вченим, згадуючи великоклучанську школу, Микола Миколайович казав, що її педагогічний колектив склав би достойну конкуренцію кращим столичним школам, а в тому, що він став ученим, вбачав чималу заслугу цієї сільської школи. А знаннями української мови, набутими на Полтавщині, він послуговувався усе життя, зокрема для написання наукових праць.

У 1922 році сім'я Боголюбових повернулася в Київ. Батько Микола Михайлович розумів, що синів треба вчити далі, і вчити серйозно. Він перший помітив видатні здібності до математики у свого старшого сина і порадив йому відвідувати семінар Дмитра Граве, найяскравішого математика у тодішньому Києві, керівника Математичного інституту, створеного в системі УАН.

Але у Граве Микола Боголюбов провчився лише кілька місяців. Одного разу семінар відвідав Микола Митрофанович Крилов, теж математик, але більш прикладного спрямування. Напередодні він був обраний академіком УАН і очолював кафедру математичної фізики, яка, до речі, складалася з одного співробітника – самого Крилова. Він був знайомий з батьком Боголюбова і, порадившись із ним, запропонував 14-річному Миколці перейти на його кафедру. Так Микола Боголюбов отримав наукового керівника, з яким пов'язав свою долю майже на 25 років.

Уже в 1925 році 15-річний Боголюбов, під керівництвом Крилова, виконав свою першу наукову працю, а в 1928 році захистив дисертацію на тему «Застосування прямих методів варіаційного числення в дослідженні нерегулярних випадків варіаційних задач».

У 1930 році президія УАН присвоїла Боголюбову ступінь доктора математики. На той час він мав декілька опублікованих фундаментальних праць, одна з яких була відзначена премією Болонської академії наук. Період з 1930 по 1941 рік – час продуктивної творчої праці і швидкого наукового зростання молодого вченого. Ось основні віхи творчості М. М. Боголюбо-

ва – написано всесвітньо відомі монографії: «Нові методи у варіаційному численні», 1932 р.; «Приложение методов нелинейной механики к теории стационарных колебаний» (разом з М. М. Криловим), 1934 р.; «Введение в нелинейную механику», (разом з М. М. Криловим), 1937 р.

З 1936 р. Боголюбов – завідувач кафедри математичної фізики Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка. У цьому ж році отримує звання професора (йому на той час усього 27 років). У 1937 р. написано важливу працю «Загальна теорія міри в нелінійній механіці» (Ann. of Math.). Протягом 1937–41 рр. публікує низку праць про ергодичну гіпотезу та стохастичну динаміку систем багатьох частинок.

Перечитуючи праці Миколи Миколайовича, написані у 1937–40 рр., можна помітити в них нові тенденції наукового пошуку. Досліджуючи загальні властивості динамічних систем, параметри яких змінюються випадково (стохастично), Боголюбов торкається фундаментальних проблем статистичної фізики і фізичної кінетики. Очевидно, можна стверджувати, що з 1937 року Боголюбов починає працювати як фізик-теоретик. Показовою у цьому плані є праця «Про рівняння Фоккера-Планка, що виводяться з теорії пертурбації методом, що базується на спектральних властивостях пертурбаційного гамільтоніану», у якій досліджується стохастична поведінка одночасно класичної та квантової систем. Ця праця засвідчує глибоке розуміння Миколою Миколайовичем принципів і проблем квантової механіки та фізики загалом.

На початку війни, у липні 1941 року, родина Боголюбових була евакуйована до Уфи. Перебуваючи в евакуації, Микола Миколайович поглиблює свої знання з фізики, вивчає праці Больцмана, Гібса, Дірака. Поглибленню його знань із фізики сприяє знайомство з відомими московськими вченими, зокрема з професором Московського університету, завідувачем кафедри статистичної фізики А. О. Власовим.

Наприкінці 1944 року Боголюбов повертається до Києва. Тепер його основне місце роботи – університет ім. Т. Г. Шевченка. Миколу Миколайовича обирають деканом механіко-математичного факультету, де він усі зусилля спрямовує на відновлення навчального процесу у столичному університеті. Одночасно займається проблемами шкільної освіти, організовуючи перші всеукраїнські шкільні математичні олімпіади.

Другий київський період з 1945 по 1951 рік – надзвичайно плідний у творчості Боголюбова. За цей час він написав понад 10 наукових праць в галузі теоретичної і математичної фізики [1–11]. Серед них дві фундаментальні моногра-

фії, які стали знаковими в теоретичній фізиці ХХ століття. Це «Проблемы динамической теории в статистической физике», 1946 р., та «Лекції з квантової статистики», 1949 р. (назви подано мовою оригіналу). Обидві монографії написано на основі авторських спецкурсів, які Боголюбов читав у Київському університеті ім. Т. Г. Шевченка.

Майже кожна з перелічених праць стала всевітньо відомою і започаткувала новий напрям у теоретичній фізиці. Щоб зробити їх огляд та проаналізувати вплив на розвиток фізики, не вистачить однієї солідної монографії. Отже, звернемо увагу лише на дві з них – це праця [3], яка стосується теорії надплинності, та монографія [10]. У праці [3] Боголюбов запропонував і дослідив відносно просту квантову модель взаємодії бозе-частинок (молекул чи атомів) і показав, що за умов низьких температур у такій системі утворюється надплинний конденсат. Окрім мікроскопічного пояснення явища надплинності, у цій праці запропоновано ряд методів (наприклад, відоме «u-v» – перетворення, для діагоналізації модельного гамільтоніану), які згодом були використані у багатьох інших задачах теорії конденсованої матерії та у квантовій теорії поля. Такі поняття як «фізичний вакуум», «нееквівалентні представлення канонічних комутаційних співвідношень» увійшли до лексики теоретичної фізики значною мірою завдяки М. М. Боголюбову. Щодо другої визначної праці, то вона ознаменувала собою нову епоху у статистичній фізиці. Ланцюжок рівнянь для функцій розподілу, який уперше був отриманий у боголюбівській праці [10], став незмінним фундаментом усіх наступних праць у рівноважній та нерівноважній статистиці, зокрема в сучасній теорії плазмових процесів. Отримуючи з оборотних у часі мікроскопічних динамічних рівнянь необоротні рівняння для функцій розподілу (рівняння типу Больцмана та їх узагальнення), Боголюбов уперше теоретично строго обґрунтував природу виникнення необоротності в макроскопічних процесах.

Починаючи з 1947 року, Боголюбов – бажаний гість у Московському університеті. На кафедрі статистичної фізики фізичного факультету він читає спецкурс за змістом, близьким до викладеного в монографії [10]. Одночасно його запрошують до Математичного інституту ім. В. А. Стеклова АН СРСР, а в 1948 році, за рекомендацією академіка М. М. Семенова, «під Боголюбова» створюють відділ математичної фізики в Інституті хімічної фізики АН СРСР. Так починає формуватися Московська школа М. М. Боголюбова.

Навесні 1950 року разом із деякими своїми вже московськими учнями Микола Миколайо-

вич вирушає у суворо засекречений населений пункт Арзамас-16 для роботи на «об'єкті», де група інженерів і вчених розробляла атомну а потім і водневу бомбу. Тут він працює в одній команді з А. Д. Сахаровим у теоретичному відділі, що його очолює І. Є. Там. Як напише згодом у своїх спогадах А. Д. Сахаров: «...На «об'єкті» Боголюбов істотно посилив роботу математичного відділу. Проте його зовсім не цікавили інженерно-конструкторські та експериментальні роботи...»

Можливою винагородою за не зовсім добровільну працю на «об'єкті» були зірки Героїв Соціалістичної Праці. У багатьох вчених, які працювали над створенням зброї масового знищення, виникали сумніви з приводу моральних аспектів їхньої праці, і тому вони шукали першої слушної нагоди залишити «об'єкт», не дочекавшись винагороди. Серед таких був і М. М. Боголюбов. Проте до Києва він не повернувся. Звільняючи від праці на «об'єкті», його офіційно передали «в распоряжение Москвы».

Щоб приручити видатного вченого, «Москва» створює Боголюбову комфортні умови проживання і праці. Йому надають пристойну квартиру в будинку поблизу станції метро «Сокол», а згодом (1954 р.) – квартиру у висотному будинку на території МДУ ім. Ломоносова. Того ж року в його розпорядження надають дачу-котедж в Абрамцево. У цей період Микола Миколайович обіймає декілька посад: він завідувач кафедри теоретичної фізики Московського університету і завідувач відділу в Математичному інституті ім. Стеклова. У 1953 році його обирають академіком АН СРСР.

Хоча сім'я Боголюбових перебралася до Москви, Микола Миколайович не міг розлучитися з Києвом, який він дуже любив і де в нього залишався цілий гурт учнів. Фактично, це були дві групи вчених: одна з них, на чолі з Ю. О. Митропольським, займалася проблемами нелінійної механіки, а друга, в якій найяскравішою особистістю був О. С. Парасюк, працювала над проблемами теоретичної і математичної фізики. Сам Боголюбов до 1956 року залишався співробітником Інституту математики АН УРСР.

З 1953 року основні зусилля Микола Миколайович спрямовує на розв'язання фундаментальних проблем квантової теорії поля. Ключовою на той час була проблема розбіжностей (нескінченностей), які виникали під час розрахунку ймовірностей тих чи інших процесів за участі електронів, позитронів та фотонів високих енергій. З розбіжностями «боролися» такі видатні вчені, згодом лауреати Нобелівської премії, як Г. Бете, Р. Фейнман, Ю. Швінгер та інші. Проте найглибше зрозумів їх природу Боголюбов. Він підкреслював, що поява розбіжностей – це плата

за «локальність» квантової теорії. Спробуємо пояснити це. Фізичні уявлення про електромагнітну взаємодію ми отримали, досліджуючи взаємодії заряджених матеріальних тіл, які мають певний об'єм і розташовані на певній відстані одне від одного. З цієї точки зору, заряд електрона e , по суті, макроскопічним поняттям. У квантовій теорії, описуючи взаємодії між частинками, ми перемножуємо квантові поля, які їм відповідають, в одній і тій самій точці простору. «Точка простору» є математичним поняттям, яке стосується також «внутрішніх» точок електрона. Але яка взаємодія там, всередині електрона, яким зарядом вона визначається? Відповіді на це запитання не може дати феноменологія. Згідно з концепцією Боголюбова, квантова теорія поля потребує доозначення на малих відстанях (порядку 10^{-16} м). Задачу «доозначення» Боголюбов перевів у математичну площину, осмисливши її як проблему множення сингулярних функцій, якими, фактично, є квантові поля та їх середні значення (цей клас функцій у математиці називають узагальненими функціями). Проблема полягала в тому, щоб надати сенсу узагальненої функції добуткові двох сингулярних функцій, оскільки при множенні полів ступені сингулярностей зростають. Щоб добуток двох узагальнених функцій мав сенс, необхідно зробити так звану «віднімальну процедуру», названу згодом R-операцією Боголюбова-Парасюка. (Розробка цієї теорії лягла в основу докторської дисертації, виконаної під керівництвом Миколи Миколайовича молодим математиком зі Львова Остапом Степановичем Парасюком). Віднімальна процедура, як це показано у працях М. М. Боголюбова і О. С. Парасюка, веде до зміни («перенормування») параметрів теорії. У випадку електродинаміки – це перенормування заряду і маси електрона (фізична природа перенормувань полягає в поляризації вакууму і його впливі на масу та заряд). О. С. Парасюком було доведено теорему, що цих перенормувань достатньо, аби уникнути розбіжності у будь-якому порядку за теорією збурень.

Теорія перенормувань Боголюбова-Парасюка стала одним із найвидатніших досягнень квантової теорії поля (КТП). Вона увійшла до всіх відомих підручників з КТП, викладена в декількох вітчизняних зарубіжних монографіях.

Семінари Боголюбова з проблем квантової теорії поля відбувалися на фізичному факультеті МДУ і в Математичному інституті ім. В. А. Стеклова. Учасники семінарів не тільки виступали з доповідями про власні роботи, а й вивчали важливі праці Фейнмана, Швінгера, Дайсона та інших. Боголюбов разом зі своїми учнями переосмислював усе, що було напрацьоване світовою наукою в галузі КТП, намагався надати різно-

манітним підходам цілісності та математичної обґрунтованості. Ця кропітка праця завершилася написанням (спільно з Д. В. Ширковим) фундаментальної монографії «Введение в теорию квантованных полей», М., 1957 р. Видана вперше понад 50 років тому, ця книжка є незамінним підручником з КТП і досі. На ній виховувалося не одне покоління фізиків-теоретиків в усьому світі.

Ще один блискучий триумф творчості Боголюбова припадає на 1957–58 роки. Це створення мікроскопічної теорії надпровідності. Звичайно, Боголюбов усвідомлював близькість між явищем надплинності, теорію якого він запропонував у 1946 р., та явищем надпровідності. Можна було здогадуватися, що надпровідність – це надплинність зарядженої рідини або зарядженого конденсату, існування якого у бозе-системах при низьких температурах встановив Боголюбов. Але у надпровідних металах носіями струму є електрони, для яких виконується принцип Паулі, тому утворення конденсату в електронній «рідині» неможливе. Але важливе спостереження Л. Купера про «спарювання» двох електронів за рахунок їх взаємодії з коливаннями кристалічної ґратки металу підштовхнуло Боголюбова до створення правильної мікроскопічної теорії надпровідності. Однак публікація боголюбівської теорії трохи «запізнілася» (вона з'явилася друком у жовтні 1957 р.). Влітку 1957 р. в журналі «Physical Review» з'явилася відома праця трьох авторів: Дж. Бардіна, Дж. Шриффера та Л. Купера, в якій було запропоновано модель явища надпровідності, дуже подібну до боголюбівської. За цими авторами закріпився пріоритет першовідкривачів, хоча глибокі результати Боголюбова визнаються також. А якщо говорити про сучасні застосування явища надпровідності, то підхід Боголюбова є домінуючим і кількість цитувань його праць на цю тему сягає сотень щороку.

У березні 1956 року між Радянським Союзом та країнами так званого «соціалістичного табору» (Польща, Болгарія, Угорщина, Румунія, Східна Німеччина, Монголія, В'єтнам) було підписано угоду про створення міжнародного центру досліджень проблем ядерної фізики. Місцем дислокації центру обрали містечко Дубна поблизу Москви. Одним із творців нового інституту був М. М. Боголюбов. У ньому він очолив лабораторію теоретичної фізики. Відтоді Микола Миколайович приділяє багато уваги дослідженням, які проводяться у Дубні. Оскільки ж це були переважно експерименти з розсіювання високоенергетичних частинок на ядерних мішенях, то доводилося глибоко вникати в роботу експериментаторів та будувати теоретичні моделі, наближені до експерименту.

На той час модною наукою у фізиці високих енергій була аналітична теорія матриці розсію-

вання (S -матриці). Це була спроба оминати важкі проблеми квантової теорії поля шляхом побудови безпосередньо кінцевого продукту теорії – матриці розсіювання, спираючись при цьому на декілька надійно встановлених принципів. Серед них один із найважливіших – принцип причинності. Наслідком цього незаперечного постулату є аналітична залежність амплітуд розсіювання від енергій та імпульсів частинок, що зіштовхуються і взаємодіють між собою. (Під аналітичністю розуміють можливість продовження цих залежностей у комплексну площину енергій та імпульсів). З умови аналітичності, у свою чергу, можна отримати інтегральне співвідношення між дійсною та уявною складовою амплітуди розсіювання. Такі співвідношення мають назву дисперсійних (термін запозичений з оптики) і відіграють важливу роль в аналізі процесів розсіювання.

Проблемою дисперсійних співвідношень Боголюбов зацікавився у 1955–56 роках. У стилі, характерному для Миколи Миколайовича, задача була сформульована у строго математичних термінах і пов'язана з фундаментальними проблемами аналізу функцій багатьох комплексних змінних, граничні значення яких можуть бути узагальненими функціями. Було виконано великий комплекс досліджень, до яких були залучені Б. В. Медведєв, М. К. Поліванов, В. С. Владіміров та інші. Результати цієї роботи підсумовано в монографії «Вопросы теории дисперсионных соотношений», опублікованій у 1958 році.

Як уже згадувалося, в Україні працювало декілька груп вчених, які були учнями Боголюбова і розвивали його ідеї та методи. Але вони працювали в різних містах і в різних інститутах та університетах. Думку про створення серйозної школи теоретичної фізики в Україні Боголюбов висловлював ще в 1955 році, зокрема після успішного захисту докторської дисертації О. С. Парасюком та переїздом його в Україну. Сприятливі обставини для реалізації задуму виникли у 1964–1966 роках. Власне, тоді ідея створення потужного наукового центру з широкими міжнародними зв'язками почала набирати конкретних форм. На той час М. М. Боголюбов утвердився як незаперечний лідер в теоретичній і математичній фізиці. Його обирають генеральним директором ОІЯД (Об'єднаний інститут ядерних досліджень) у Дубні та академіком-секретарем відділення математики АН СРСР. Окрім наукового авторитету, тепер він мав певний адміністративний ресурс. До його думки дослухаються в уряді та в ЦК КПРС. (Сам Боголюбов ніколи партійним не був).

Остаточний план створення в Києві нового наукового інституту почав реалізовуватися з 1965 року. Про це свідчить, зокрема, факт ство-

рення кафедри квантової теорії поля на фізичному факультеті КДУ ім. Т. Г. Шевченка. Очолив її О. С. Парасюк, нещодавно обраний академіком АН УРСР і академіком-секретарем відділення фізики та астрономії.

Як розповідав О. С. Парасюк авторові цього тексту у серпні 1965 року, Микола Миколайович, як новообраний генеральний директор ОІЯД у Дубні, звернувся до ЦК КПРС з листом, у якому містилася низка пропозицій щодо організації фізичних досліджень і підготовки наукових кадрів. Серед іншого Боголюбов пропонував створити в Україні два нових науково-дослідних інститути – Інститут теоретичної фізики та Інститут ядерних досліджень, що працювали б у тісній взаємодії з Об'єднаним інститутом у Дубні. На той час українські ЦК і Рада Міністрів були дуже обмежені у своїх можливостях рішення й реалізації проектів, вартість яких перевищувала певну суму. Очевидно, затрати на організацію двох інститутів мали бути значними і перевищували дозволену суму. На реалізацію таких масштабних проектів була потрібна санкція Москви. Це добре розумів тодішній перший секретар українського ЦК Петро Юхимович Шелест. Він усіляко підтримував наміри Боголюбова. (Син Шелеста – Віталій – навчався тоді в аспірантурі у Дубні). Можливо, зміст листа у московський ЦК погоджувався з Шелестом. Як було насправді – невідомо, але вже 5 січня 1966 року Рада Міністрів УРСР приймає постанову про створення Інституту теоретичної фізики (ІТФ) в системі АН УРСР. (Інститут ядерних досліджень було організовано згодом). На підставі постанови Ради Міністрів приймає відповідну постанову Президія Академії наук. Таким чином, із січня 1966 року Інститут теоретичної фізики почав діяти. Його директором було призначено М. М. Боголюбова, заступником – В. П. Шелеста, а вченим секретарем – В. П. Гачка. Вже восени того ж року в замиському урочищі Феофанія розпочалося будівництво нових інститутських корпусів і готелю, а поки що ІТФ розміщувався на четвертому поверсі будинку № 53 на вул. Чкалова (тепер вул. О. Гончара). Нижні три поверхи займав Інститут геологічних наук.

Період із 1966 по 1972 рр. можна назвати третім київським періодом у житті Боголюбова. Тепер він обтяжений званнями та обов'язками, проте не згасає його наукова активність. Він у курсі найновітніших досягнень у фізиці, щедро ділиться ідеями зі своїми учнями. Першою публічною акцією очолюваного Боголюбовим нового інституту була школа-конференція з фізики елементарних частинок у Ялті. На ній Микола Миколайович прочитав цикл лекцій з теорії унітарної симетрії та кваркової структури матерії. На той час це була найпопулярніша тема у теоре-

тичній фізиці. Боголюбов швидко заглибився в цю нову для себе галузь і вже 1965 року разом зі своїм аспірантом Борисом Струмінським здобув важливий результат: він обґрунтував необхідність додаткових квантових чисел, які мають розрізняти кварки всередині нуклонів (кожен нуклон утворений з трьох кварків). Ці додаткові квантові числа (названі згодом кольорами) необхідні, щоб узгодити кваркову структуру нуклонів та інших сильно взаємодіючих частинок із принципом Паулі. На основі гіпотези про кольорові ступені вільності (яку одночасно з Боголюбовим і Струмінським висловили М. Ган, І. Намбу і П. Фройд) згодом була побудована квантова хромодинаміка – сучасна польова теорія сильних взаємодій.

У 1970 році у Києві було організовано масштабну конференцію з елементарних частинок та фізики високих енергій. Конференцію відкрив М. М. Боголюбов уже в новому корпусі ІТФ у Феюфанії, де були чудовий конференц-зал, затишні холи для семінарів і кімнати для зосередженої праці.

Інститут теоретичної фізики у Києві, дітище Миколи Миколайовича, відіграв важливу роль у культурному та науковому житті України. У 70–80-х роках, і особливо у 90-ті, він був осередком національно свідомої і демократично налаштованої інтелігенції. Тут працювали такі відомі особистості як О. С. Парасюк, О. С. Давидов, І. Р. Юхновський, О. Ф. Лубченко, О. Г. Ситенко, П. І. Дзюб, навчався в аспірантурі І. О. Вакарчук. Ці люди відомі не тільки як науковці, а й як видатні громадяни України. Вони мали мужність виступити на захист несправедливо засуджених «дисидентів» у 70-х роках, були в перших рядах тих, хто виборював і утверджував незалежність України наприкінці 80-х – на початку 90-х рр. Усі вони зі школи М. М. Боголюбова.

80-ті роки для Боголюбова не надто продуктивні. Роки беруть своє. Особливо міцним здоров'ям Микола Миколайович не міг похвалитися. В науковій роботі зосереджується на розвитку і поглибленні своїх ідей. Зокрема в цей час він публікує великі мемуари «Сверхтекучесть и квазисредние в задачах статистической механики» та монографію (разом зі старшим сином, також Миколою).

У 1989 році в Дубні відзначалося 80-річчя М. М. Боголюбова. Надійшло багато привітань з усіх куточків світу, звучали гарні слова про Вченого і Учителя, про його роль у світовій науці. Цього ж року Боголюбов залишив посаду генерального директора ОІЯД.

Останньою приємною подією в його житті (за свідченнями брата вченого – Олексія [12]) стало обрання Миколи Миколайовича дійсним членом Наукового товариства імені Т. Г. Шевченка, діяльність якого поновлено в 1991 році. Щойно звістка про відродження Товариства долинула до Москви, академік М. Боголюбов тепло привітав львівську наукову громаду, своїх учнів із цією історичною подією. Від нього надійшов лист, у якому читаємо: «Бути членом відродженого Наукового товариства ім. Т. Г. Шевченка, відомої у всьому світі української наукової інституції, дуже почесно і значимо для мене».

13 лютого 1992 року Боголюбова не стало. Поховали видатного вченого за православним християнським обрядом на Новодівичому цвинтарі в Москві. Пом'янули його й на загальних зборах Академії наук України. Адже з 1924 року Боголюбов був найстаршим членом української академії. Національна Академія заснувала медаль імені М. М. Боголюбова. Його ім'я присвоєно заснованому ним Інституту теоретичної фізики. У вестибюлі Інституту встановлено погруддя М. М. Боголюбова.

1. Боголюбов М. М. Элементарный пример установления статистического равновесия в системе, связанной с термостатом / М. М. Боголюбов // О некоторых статистических методах в математической физике. – 1945. – С. 115–137.
2. Боголюбов М. М. Метод функціональних похідних в статистичній механіці / М. М. Боголюбов // Збірник праць Інституту математики АН УРСР. – 1946. – Т. 8. – С. 177–189.
3. Боголюбов М. М. К теории сверхтекучести / М. М. Боголюбов // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1947. – Т. 11, № 1. – С. 77–90.
4. Боголюбов М. М., Гуров К. П. Кинетические уравнения в квантовой механике / М. М. Боголюбов // ЖЭТФ. – 1947. – Т. 17, Вып. 7. – С. 614–628.
5. Боголюбов М. М. Энергетические уровни неидеального бозе-эйнштейновского газа / М. М. Боголюбов // Вестн. Моск. ун-та. – 1947. – № 7. – С. 43–56.
6. Боголюбов М. М. Рівняння гідродинаміки в статистичній механіці / М. М. Боголюбов // Збірник праць Інституту математики АН УРСР. – 1948. – Т. 10. – С. 41–59.
7. Боголюбов М. М. Кинетические уравнения в теории сверхтекучести / М. М. Боголюбов // ЖЭТФ. – 1948. – Т. 18, Вып. 7. – С. 622–630.
8. Боголюбов М. М., Хацет Б. И. О некоторых математических вопросах теории статистического равновесия / М. М. Боголюбов, Б. И. Хацет // ДАН СССР. – 1949. – Т. 66, № 3. – С. 321–324.
9. Боголюбов М. М. Об одной новой форме адиабатической теории возмущений в задаче о взаимодействии частицы с квантовым полем / М. М. Боголюбов. – УМЖ. – 1950. – Т. 2, № 2. – С. 3–24.
10. Боголюбов М. М. Проблемы динамической теории в статистической физике / М. М. Боголюбов. – М.–Л.: ОГИЗ, Гостехиздат, 1946. – 119 с.
11. Боголюбов М. М. Лекції з квантової статистики. Питання статистичної механіки квантових систем / М. М. Боголюбов. – К.: Радянська школа, 1949.
12. Боголюбов А. Н. Н. Н. Боголюбов. Жизнь и творчество / А. Н. Боголюбов. – Дубна: ОИЯИ, 1996.