

**Світлій пам'яті
Миколи Миколайовича Боголюбова
присвячується цей номер журналу**

13 лютого 1992 року перестало битися серце одного з найвидатніших математиків і фізиків сучасності, автора всесвітньо визнаних математичних теорій багатьох важливих галузей природознавства — академіка АН України, академіка і почесного доктора наук багатьох зарубіжних академій та університетів, дійсного члена математичної комісії Наукового Товариства ім. Т. Шевченка у Львові Миколи Миколайовича Боголюбова. З іменем М. М. Боголюбова пов'язана ціла епоха в розвитку математичних ідей сучасної теорії динамічних систем статистичної та математичної фізики, зокрема явищ надпровідності та надялинності, послідовна розробка математичного апарату вторинного квантування та проблем квантової теорії поля, якій він віддав може найбільше своїх зусиль і де найповніше проявився його величезний і самобутній талант вченого.

Як відомо, одна з основних проблем квантової теорії поля полягає в тому, щоб у спеціальних розкладах теорії збурень польових операторів, заданих в нескінченновимірних несепарабельних гільбертових просторах, відповідні коефіцієнти виражались через розбіжні інтеграли за незалежними змінними фазового простору. М. М. Боголюбовим була поставлена надзвичайно складна математична задача створення послідовного і повного формалізму так званого обчислювального рецепту перенормувань фізичних величин як маси і заряду елементарних частинок, що усували вказані вище коефіцієнтні розбіжності.

Відмовившись від традиційного гамільтонового формалізму, М. М. Боголюбов прийняв за основу теорії матрицю розсіяння S , введenu дещо раніше Гейзенбергом. При цьому для її аналітичної конкретизації він звернувся до явно сформульованих основних фізичних умов унітарності, коваріантності та причинності. Далі М. М. Боголюбов показав, що S -матриця повністю визначається у всіх порядках теорії збурень одними лиш цими умовами без звертання до рівнянь руху гамільтонового формалізму. При цьому, однак (це дуже суттєве уточнення), він помітив, що хронологічні T -добутки узагальнених функцій, через які визначаються матричні елементи S -матриці в теорії збурень, взагалі кажучи не можуть бути визначені навіть у невластивому розумінні як границя. Далі М. М. Боголюбов встановив, що така границя існує тільки в підпросторі основних функцій, носій яких не містить точок діагоналі області визначення. Проблема визначення T -добутку була ним зведена таким чином до спеціальної математичної проблеми типу Гана — Банаха про розширення лінійного неперервного функціоналу із вказаного вище підпростору на весь простір основних функцій. Неоднозначність цієї операції, як було ним показано, зменшується за рахунок фізичних вимог, що визначають S -матрицю, і зводиться для перенормованих теорій поля до звичайних перенормувань. Тим самим М. М. Боголюбовим було виявлене джерело розбіжностей в квантовій теорії поля і сформульований послідовний математичний апарат їх усунення у всіх порядках теорії збурень, який отримав назву \mathcal{R} -операції. Водночас ним був розроблений ряд обчислювальних методів теорії збурень, серед яких особливе місце займає метод ренорм-групи, оснований на тому, що весь ряд теорії повинен бути інваріантним по відно-

шенню до цієї групи, в той час як окремі члени чи їх частинні суми можуть бути неінваріантними.

На шляху дослідження аналітичних властивостей S -матриці розсіювання М. М. Боголюбов розвинув новий метод дисперсійних співвідношень, що дав змогу суттєво вийти за межі теорії збурень. Побудоване ним доведення дисперсійних співвідношень вимагало розвитку спеціального математичного апарату аналітичного продовження узагальнених функцій багатьох змінних. Встановлені М. М. Боголюбовим в цій області теореми (як, наприклад, відома теорема про «вістря клина» — «the edge of the wedge») знайшли широке застосування у всіх подальших підходах до непертурбативної теорії квантових полів та їх взаємодій.

Фундаментальні результати одержані М. М. Боголюбовим в теорії динамічних систем статистичної механіки. При виведенні кінетичних рівнянь замість больцманівської гіпотези молекулярного «хаосу» він запропонував новий фізичний принцип — ослаблення кореляцій як граничні умови, накладаючи їх на кожную початкову умову, сумісну з умовою визначення еволюції, коли всі функції розподілу визначаються одночастинковою. Використовуючи далі ідею про ієрархію часів, М. М. Боголюбов показав, що кінетичні рівняння можуть бути побудовані для так званої кінетичної стадії, виходячи з нескінченної ієрархії рівнянь для функцій розподілу (ланцюжок Боголюбова) в усіх порядках теорії збурень по малому параметру системи. На цьому ж шляху він запропонував підхід до побудови рівнянь гідродинаміки безпосередньо з рівняння Ліувілля, минаючи кінетичне рівняння.

Розвиваючи теорію взаємодіючих систем багатьох частинок, на строгій математичній основі М. М. Боголюбовим було вперше запропоновано в класичному та квантовому випадках метод колективних змінних, що був застосований в теорії плазми, та явище надплинності. Великий вплив на розвиток статистичної механіки мали ідеї М. М. Боголюбова про квазіусереднення операторних величин. Зокрема, є глибокий зв'язок з теоремою Голдстоуна про порушення симетрії — основної ідеї в сучасній теорії фазових переходів.

Важко переоцінити вклад цих праць М. М. Боголюбова на весь математичний стиль теоретичної та математичної фізики останніх десятиліть. Перераховані тут напрямки далеко не вичерпують все поле наукової діяльності М. М. Боголюбова.

Важливі результати були ним одержані в теорії асимптотичних методів нелінійної механіки та принципу усереднення, в області застосування методів функціонального інтегрування в квантовій теорії поля. В області симетрії сильних взаємодій ним створені кваркові моделі і запропоновані пояснення ряду фізичних закономірностей в їх рамках.

В останні роки свого життя М. М. Боголюбов активно стежив за першими демократичними кроками відродження з руїн молодого Української держави, щиро і доброзичливо допомагав молодим науковцям з України, зокрема зі Львова та Києва, у їх становленні як вчених. Щиро-сердечно вітав відродження Наукового Товариства ім. Т. Шевченка у Львові, дійсним членом якого він був з перших днів його роботи, а автором наукових публікацій в «Збірнику праць математично-природописно-лікарської комісії НТШ» був ще в довоєнні роки, активно співпрацюючи з Товариством.

Не стало Миколи Миколайовича Боголюбова, видатного українського вченого-математика і фізика, засновника всесвітньо відомих наукових шкіл у Києві та Львові. І серед нас, його учнів та послідовників, назавжди залишиться полум'я його великого неповторного таланту, мудрості та доброти.

Ю. О. МИТРОПОЛЬСЬКИЙ, М. М. БОГОЛЮБОВ (мол.),

А. М. САМОЙЛЕНКО, І. В. ВАКАРЧУК,

Ю. К. РУДАВСЬКИЙ, А. К. ПРИКАРПАТСЬКИЙ