



СПОГАДИ-РЕФЛЕКСІЇ ПРО МАТЕМАТИКУ ТА ФІЗИКУ, МУДРИХ ВЧИТЕЛІВ ТА ЇХ НЕПРОСТУ НАУКУ

АНАТОЛІЙ К. ПРИКАРПАТСЬКИЙ¹

¹Державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич Львівської області, Україна

А.К. Прикарпатський. *Спогади-рефлексії про математику та фізику, мудрих вчителів та їх непросту науку* // *Мат. вісн. Наук. тов. ім. Т. Шевченка.* — 2014. — Т.11. — С. 150–161.

Автор присвячує ці спомини пам'яті видатного математика і фізика, великого Майстра дослідження Природи і Вчителя – академіка Остапа Степановича Парасюка, чий талант та життєва мудрість були завжди вірними порадиниками на непростих шляхах наукової творчості.

A.K. Prykarpatski, *Recollections-reflections of mathematics and physics, wise teachers and their uncommon lessons*, *Math. Bull. T. Shevchenko Sci. Soc.* **11** (2014), 150–161.

The author dedicates his recollections to the famous mathematician Ostap Stepanovych Parasyuk.

„А при вході в науку душа тверда і розум має бути,
і страх не мусить нам давати пораду.”
(Данте Аліг'єрі, «Божественна комедія. Пекло»)

1. Про неповторний вплив академіка Остапа Степановича Парасюка на математичний ландшафт сучасності ще будуть написані детальні науково-біографічні огляди, буде порахований список його учнів, співробітників та послідовників, складений реєстр відкритих ним та його учнями багатьох нових

2010 *Mathematics Subject Classification*: 01A70

УДК: 51(092)

E-mail: pryk.anat@ua.fm, pryk.anat@gmail.com

Автор висловлює щирі вдячність друзям, колегам та учням за пропозицію опублікувати ці спогади у "Математичному Віснику" НТШ з нагоди його власного 60-літнього ювілею.

напрямоків та понять в сучасній математиці та математичній фізиці. Але такий яскравий емануючий від нього магнетизм зачарованості науковою творчістю, котрий привів в математику та теоретичну фізику кілька поколінь молодих талантів, напевно не вдасться ніяк передати адекватно простим прозовим словом. Для мене ж Остап Степанович Парасюк був і залишиться назавжди першим Вчителем, шляхетним та мудрим порадником на таких непростих шляхах життя та наукової творчості. Щоб більш повно відчутти епоху, коли Остап Степанович творив і щедро ділився своїм даром дослідника зі мною, збагнути глибше ті обставини, за яких він приймав ті чи інші рішення, я спробую коротко відтворити в пам'яті події ще своєї шкільної юності і прослідкувати цей «хресний храмовий» шлях до знайомства із його неповторною особистістю. Тут я мимовільно торкаюсь тих глибоко посаджених у свідомості життєвих віх, котрі стали для мене в майбутньому в буквальному сенсі «наріжними каменями» власної творчо-наукової стежини у предивних «лісових» нетрях пізнання першопричин матінки-Природи за допомогою математичного мислення. І першим таким «наріжним каменем» стала для мене зустріч із академіком Остапом Степановичем Парасюком у місті Києві в тодішньому Інституті теоретичної фізики АН УРСР одразу ж по закінченні навчання на фізичному факультеті Львівського державного університету імені Івана Франка. Оскільки цій події передували досить важливі для мене певні обставини мого навчання ще в середній школі у місті Бориславі Львівської області та в університеті у Львові, де значною мірою сформувались мої дослідницькі уподобання, то спробую їх коротко описати. Як добре відомо, 60-ті роки минулого століття в тодішньому СРСР були ознаменовані великою популярністю серед молоді таких фундаментальних наук як фізика, хімія та математика. Цьому активно сприяли також предметні олімпіади школярів з цих дисциплін, котрі проводились на всіх рівнях – від шкільного та міського до республікансько-всесоюзного та міжнародного. Беручи участь в цьому «олімпіадному русі» з фізики, хімії та математики, я, зокрема, мав можливість у складі команди Львівської області помандрувати по різних містах України та Радянського Союзу. Під час цих поїздок оргкомітети олімпіад завжди влаштовували неформальні творчі зустрічі із видатними фізиками та математиками країни, серед котрих були такі відомі академіки як І.К. Кікоїн, П.Л. Капіца, М.М. Боголюбов, А.М. Колмогоров та інші. Ці зустрічі були завжди винятковими, оскільки надавали молоді віри у свої сили та стимулу до подальшого неформального і вдумливого навчання. Тут хочу відзначити, що навчання в звичайній десятилітній школі мені, як і багатьом моїм колегам, товаришувало паралельне і досить поглиблене навчання у Київській республіканській фізико-математичній школі при університеті імені Тараса Шевченка. Зокрема, ми активно опрацьовували диференціальне та ін-

тегральне числення, основи лінійної алгебри, теоретичну механіку та основи електродинаміки. Саме ці заняття стали поштовхом до мого більш глибокого зацікавлення такими фундаментальними явищами Природи як Світло та Гравітація, а також до спроб зрозуміння таких глибоко нетривіальних понять як Простір та Час. Будучи під впливом прочитаної науково-популярної та деякої наукової літератури, ще учнем випускного, тоді 10 класу школи, я глибоко «перейнявся» відомою фізичною проблемою теоретичного опису та фізичного пояснення явища анігіляції електрон-позитронної пари із утворенням двох нових об'єктів – так званих фотонів світла, а також зворотного процесу – так званої «поляризації» фізичного вакууму і народження електрон-позитронної пари. Результатом емоційного продумування цих явищ та численних математичних маніпуляцій із рівняннями електродинаміки Максвелла та співвідношеннями спеціальної теорії відносності Ейнштейна, які мені вдалось подолати завдяки математичній допомозі мого вчителя математики Михайла Степановича Собка, стало написання мого першого «наукового» опусу із викладом «розв'язання» цих фізичних проблем. Наступним кроком була передача цього творіння моєму шкільному вчителю фізики Зеновії Петрівні Зелінській для її оцінки та відповідних висновків. Пообіцявши ознайомитись із моєю «науковою» працею, Зеновія Петрівна взяла мій рукопис (котрий існував лише в єдиному екземплярі!), похваливши заодно мою незвичну «творчу» ініціативу. На цьому все й закінчилось – я невдовзі закінчив навчання в школі (із тодішньою «золотою» медаллю) і поступив на фізичний факультет Львівського університету імені Івана Франка, а Зеновія Петрівна переїхала на роботу в інше місто, так і не піддавши моє «наукове» творіння нищівній критиці з огляду на його бузумовну наївність... Та попри все, невтомне бажання з'ясувати суть цих явищ залишилось горіти в мені на довгі роки і стало фактично основною тематикою моїх творчих зусиль через майже тридцять років наукової праці в царині сучасної математики та математичної фізики.

2. Тут я спробую дещо фаховіше зупинитись на тих повчально-світоглядних аспектах наукової творчості, які стосуються кількох понять сучасної фізичної науки і які незримо ведуть нас до глибшого і більш повного розуміння фундаментальних фізичних основ навколишнього світу. Свого часу англійський математик і фізик-теоретик Поль Дірак, лауреат Нобелівської премії, сформулював [12] своє ставлення до сучасної квантової фізики такими словами: «*Physical law should have mathematical beauty*», або українською мовою – «Фізичний закон повинен бути математично елегантним». В якому сенсі і як саме слід розуміти цю діраківську «елегантність» фізичних законів є питанням, вочевидь, не елементарним і потребує неформального аналізу тих фундаментальних фізичних понять, які є визначальними при побудові опису фізичної реальності. Першим таким поняттям є фізичний сенс і структура

фізичного вакууму як певного замітника класичного поняття ефіру, а також структури фундаментальних часток матерії, бозонів і ферміонів. Ці два види часток відображають глибоку внутрішню симетрію фізичного вакууму, яка тісно пов'язана зі стабільністю матерії і її здатністю до структурування. При цьому виникає важливе питання про локальну дискретність тих фундаментальних часток матерії, їхню просторову структуру та фізичний сенс їхнього польово-хвильового опису. Як відзначали свого часу математики і фізики-теоретики М.М. Боголюбов та О.С. Парасюк, а також [10] японський фізик Х. Юкава, спостережуваний хвильовий характер елементарних часток матерії є суто явищним аспектом, який не стосується власне їхньої внутрішньої дискретної структури. Тобто в усій фізиці першою фундаментальною парадигмою є матеріальна сутність, речовина, стосовно якої явища є вторинними; вони визначаються конкретними умовами спостереження, зокрема певного процесу вимірювання. Якщо розглянути звичайне світло як електромагнітне випромінювання, то його хвильова природа є лише певним фізичним явищем, яке ми спостерігаємо в просторово-часовому вакуумі, що нас оточує. Тож одразу постає питання про первісний речовинний аспект цього явища, яке, як відомо, не може існувати взагалі без емітуючої основи заряджених електронно-позитронних часток. Навіть більше, саме поняття електромагнітного поля, як добре відомо, навіть в принципі не може бути визначене як фізична величина без такого важливого речовинного елемента як пробний електричний заряд! Оскільки сама фізична суть заряду часток матерії, як і його дискретна природа є вельми нетривіальними і глибинно пов'язаними із калібрувальною симетрією польової структури електронно-позитронної матерії, то власне саме ця польова структура слугує для адекватного фізичного опису вакууму як певного замітника всім відомого класичного ефіру, який свого часу наділяли безпідставно механістичними речовинними властивостями. Природа ж виявилась як більш винахідливою, так і більш нетривіальною! І власне тут ми усвідомлюємо, що для усіх цих фізичних явищ, спостережуваних при вивченні елементарних часток, ведучою ниткою Аріадни при пошуку їхнього адекватного опису в межах мікросвіту є знаходження відповідної математичної структури і наповнення її реальним фізичним і функціональним змістом. Так, як вдалось з'ясувати досить недавно, добре знана всім класична взаємодія електромагнітного поля [14] із зарядженою точковою часткою допускає формально еквівалентні, але фізично глибоко відмінні [19]–[24] описи, зокрема ті, що стосуються виразу так званої класичної сили Лоренца. Тут важливим фактом стало надання нового фізичного змісту такому поняттю як динамічна або інерційна маса частинки. Це нове поняття виявилось адекватним до опису взаємодії між частинками також відмінної від електромагнітної природи, зокрема, гравітаційної, що може слугувати

серйозною підставою для побудови цілком відмінної від прийнятої досі так званої «геометричної» [13] теорії гравітації Ейнштейна. Оскільки саме такого роду питання ставив в останні роки Остап Степанович Парасюк, то слід також відзначити його високу оцінку так званим теоретико-груповим методам дослідження явищ Природи, основним поняттям [16] яких є «симетрія» і її реалізації за різних фізичних умов, в яких перебуває система частинок, занурена у так званий «фізичний» вакуум. Одним із вельми цікавих і досить нетривіальних фактів «симетрійного» опису елементарних часток типу фермі є [9] строге математичне твердження, яке говорить, що система вільних невзаємодіючих елементарних незаряджених фермі-часток ненульової фіксованої густини є еквівалентною у цілком конкретному фізичному сенсі такій самій системі відповідних бозе-часток, але із дуже спеціальним потенціалом взаємодії між цими частками. До того ж потенціал взаємодії, виявляється, не має бути, як зазвичай є в класичній фізиці, попарно-адитивним! Більше того, у випадку одновимірної моделі невзаємодіючих фермі-часток ненульової фіксованої густини відповідний потенціал взаємодії між ефективними бозе-частками стає попарно-адитивним, рівним логарифму відстані між ними. Як можна показати, ця ситуація реалізується завдяки певному математичному факту, а саме: в загальному випадку базова ермітова алгебра спостережуваних операторів нашої ферміонної системи ненульової густини допускає в відповідних гільбертових просторах різні зображення, серед яких є також унітарно нееквівалентні. У випадку ж одновимірної моделі фермі-часток всі зображення, виявляється, стають унітарно еквівалентними, а саме це й означає еквівалентність цієї моделі відповідній системі бозе-часток із взаємодією. Тож математичне навантаження, наявне при аналізі цієї моделі є по суті глибоко фізичним, відображаючи приховану, але таку багату красу природи і відповідну математичну елегантність опису фізичного явища.

3. Із перших днів навчання на фізичному факультеті Львівського університету довелось поєднувати гарну науку фізику із сірими реаліями тогочасного радянського життя. Одразу скажу, що зробити це було вельми непросто з відомих нам всім причин, зокрема тоді, коли за все і про все бралася вирішувати наша «наймудріша і найпрогресивніша в світі рідна» комуністична партія, чиї «розум, честь та совість» були настільки чесними і мудрими, що розминалися як із здоровим глуздом, так і з логікою та практикою реального життя тогочасного суспільства. До чого це все призвело ми всі побачили в кінці 90-х років, хоч наслідки цього специфічного стану ми ще болісно відчуваємо й досі... Навчаючись в університеті, я активно студіював поза стандартними предметами додаткову навчально-наукову літературу з теоретичної фізики та математики. Зокрема, намагався прочитати і щось-таки второпати із монографій М.М. Боголюбова та Д.В. Ширкова «Введение

в теорію квантованих полів», М.М. Боголюбова, А.А. Логунова та І. Тодорова «Основы аксиоматического подхода в квантовой теории поля», Р. Стритера та А. Вайтмана «PCT, spin statistics and all that», О.І. Ахієзера та В.Б. Берестецького «Квантовая электродинамика» [1, 2, 4, 5], а також де-що із трьохтомника «Вибраних праць» М.М. Боголюбова, виданих у Києві [3] якраз на початку 70-х років минулого століття. До речі, про існування цих «Вибраних праць» М.М. Боголюбова я дізнався цілком випадково від свого однокурсника Дмитра Петрини, котрий вдумливо опрацьовував деякі статті із цього трьохтомника в тодішній Львівській бібліотеці імені Василя Стефаника АН УРСР, і рідний дядько котрого, доктор фіз.-мат. наук, а пізніше академік НАН України Дмитро Якович Петрина (родом з Самбірщини Львівської області), учень академіка Остапа Степановича Парасюка, плідно співпрацював із академіком Миколою Боголюбовим, додільним директором Інституту теоретичної фізики АН УРСР у місті Києві. Сам студент Дмитро Петрина не довго поєднував навчання на фізичному факультеті із читанням наукових праць академіка М. Боголюбова, оскільки його разом із ще кількома іншими студентами університету було виключено із студентських лав через спровоковану кадебітськими спецслужбами участь в «підривному націоналістичному підпіллі». Були тоді також звільнені з подібних причин і кілька викладачів університету, серед котрих були і викладачі-фізики. Більш-менш орієнтуючись в суті і математичній складності наукової проблематики теорії квантованих полів та квантової електродинаміки, в мене виникла внутрішня потреба підняти рівень власної математичної культури, який був явно недостатнім з огляду на математичну програму навчання на фізичному факультеті. Тут варто також зауважити, що основні наукові напрямки досліджень на факультеті стосувались тоді прикладних проблем статистичної фізики, фізики твердого тіла та напівпровідникових матеріалів, фізики поверхневих явищ та електроніки, котрі були досить віддалені від моїх безпосередніх зацікавлень математичною фізикою, квантовою теорією поля та електродинамікою. Відрадною обставиною в цій ситуації стало функціонування навчально-наукового спецсеминару для студентів та аспірантів механіко-математичного факультету університету з «Сучасних математичних проблем квантової теорії розсіювання» під керівництвом професора Владислава Е. Лянце, відомого фахівця з теорії операторів та функціонального аналізу, що проводився за лекційними курсами Ф.А. Березіна та М.А. Шубіна, котрі пізніше були видані окремою книгою [7]. Я одразу ж став учасником цього семінару, оскільки мій шкільний товариш, дуже здібний студент-математик Ярослав Микитюк, теж брав активну участь в його роботі. Ці семінари стали для мене, в певнім сенсі, визначальними в одному світоглядному аспекті – я глибоко усвідомив, що для професійної праці і дослідження на належному рівні існуючих скла-

дних проблем в сучасній квантовій фізиці потрібно засісти ґрунтовно за свій «лікбез» в математичній освіті. Під час студентських років я подужав основи диференціальної геометрії та топології, функціональний аналіз та теорію операторів в гільбертових просторах, освоїв комплексний аналіз та основи алгебраїчної геометрії, теорію звичайних та часткових диференціальних рівнянь та методи математичної фізики. Ці заняття виявились пізніше для мене глибоко визначальними, оскільки під кінець навчання в університеті отримав щасливу нагоду познайомитися в Києві із дещо легендарним і талановитим математиком і математичним фізиком, учнем академіка М.М. Боголюбова — академіком Остапом Степановичем Парасюком, котрий під час зустрічі, піддавши мою підготовку неформальному іспиту з сучасної математики та математичної фізики, погодився взяти мене в свої учні. А сталося це за таких дещо незвичних обставин — мені попала на очі в книгарні міста Львова досить цікава за назвою наукова книга «Квантовые процессы» [15] авторства доктора фіз.-мат. наук В.П. Гачка, учня академіка О.С. Парасюка, котрий фігурував у цій книзі як відповідальний редактор. Тематика цієї книги виявилась дуже близькою до моїх тодішніх зацікавлень і, придбавши її, я зробив кілька спроб розібратись в досліджуваних в ній проблемах, але ця затія виявилась мені не під силу. І тоді в мене виникла «геніальна» ідея поїхати до Києва в Інститут теоретичної фізики АН УРСР і проконсультуватись на тему моїх інтелектуальних труднощів із самим автором цієї монографії, а у випадку успіху спробувати стати його учнем, вступивши через деякий час в аспірантуру. Цьому також вельми сприяв факт, що мій дещо старший колега, теж випускник фізичного факультету Львівського університету, Іван М. Копич, був на цей час аспірантом професора В.П. Гачка в Інституті теоретичної фізики АН УРСР, а також добрим приятелем моєї однокурсниці Марти Д. Бойко. Та все склалось інакше: після приїзду до Києва в Інститут теоретичної фізики АН УРСР і зустрічі з аспірантом Іваном М. Копичом, останній по короткій розмові зі мною познайомив мене із своїм колегою Петром І. Голодом, аспірантом академіка Остапа Степановича Парасюка. Після нашої спільної бурхливої розмови-дискусії на тему моїх наукових зацікавлень Петро Голод запропонував обговорити цю тему із своїм науковим керівником, академіком Остапом Степановичем Парасюком, котрий якраз перебував у своєму кабінеті в Інституті, що ми й одразу ж зробили. Остап Степанович Парасюк виявився вельми привітним, досить моложавим і трохи худощавим відносно високим чоловіком із гострим дещо пронизуючим до глибини, але відкритим поглядом каруватих очей. Як пригадую це добре досі, Остап Степанович не викликав у мене жодного страху чи якоїсь невпевненості, а навіть навпаки — всім своїм єством він демонстрував свою доступність, а водночас певну загадковість, майже таємничість, що межувала із його вродженою цікавістю

до навколишнього світу, яка, зокрема, вбачалася у пристрасі до дискусії та влучних зауважень на будь які контрверсійні теми. Після коротких запитань «де вчився, що читав, чим цікавився» тощо, Остап Степанович сформулював мені три чіткі математичні тестові задачі із основ функціонального аналізу та математичної фізики і попросив тут же подумати над їх розв'язанням. Щодо перших двох задач (пригадую, вони були із спектральної теорії операторів), то мені вдалось з ними впоратись достатньо швидко, а от третя задача (пригадую теж досконально!), котра стосувалась конструкції перетворення Фур'є узагальнених функцій помірнього росту і визначених над просторами Шварца, виявилась для мене заважкою, оскільки цей розділ сучасної математичної фізики якимось незрозумілим досі для мене чином був майже цілком (поза формальними визначеннями) опущений в процесі моєї «вищої самоосвіти». Побачивши моє спантеличення у цьому питанні, Остап Степанович делікатно підказав мені ідею (власне, ідею Лорана Шварца!) скористатись тотожністю Парсевала [6] для основних функцій з простору Шварца і продовжити за неперервністю отриманий функціонал, що я досить легко вже зробив, маючи досвід до визначення за неперервністю обмежених операторів із щільною областю визначення у гільбертових просторах. Трохи пізніше після додаткових розмов з Остапом Степановичем на тему проблем сучасної квантової теорії поля ним були сформульовані дві важливі наукові проблеми: перша стосувалась багатовимірної квантової проблеми оберненого спектрального аналізу (тією тематикою тоді активно займалась група ленінградських спеціалістів під керівництвом академіка Л.Д. Фаддєєва [8], а також такі американські спеціалісти як Р. Ньютон, Б. Саймон [9] та інші), а друга стосувалась дослідження спектру відомої двовимірної квантово-польової фермі-моделі Тіррінга [11], котрою займався особисто Остап Степанович, а також ряд таких західних спеціалістів як Г. Крамер, С. Мандельштам, С. Колеман та інші. З огляду як на цікавість, так і на наукову важливість, Остап Степанович запропонував мені на перших порах працювати над цими проблемами спільно з його учнем Петром Голодом, що було, звичайно, значним полегшенням. Водночас це стало початком нашої з Петром Голодом багатолітньої співпраці та міцної і щирої дружби протягом майже 40 років, а для мене ще й початком входження в шляхетне гроно учнів Остапа Степановича Парасюка, – аж допоки в холодні січневі дні цього 2014 року після важкої хвороби Петро Голод не відійшов у вічність.

4. По майже трьох роках достатньо успішної наукової праці під керівництвом Остапа Степановича Парасюка я вирішив вступати до нього в стаціонарну аспірантуру при Інституті теоретичної фізики АН УРСР, оскільки не мав реальної можливості це зробити раніше – згідно з тодішнім положенням Міністерства освіти я повинен був «відпрацювати» за скеруванням

Міністерства принаймні два роки за отриманою в університеті спеціальністю інженера-фізика на відповідному виробничому підприємстві. Цей період я провів на посаді інженера на Львівському СКБ «Мікроелектроніки в приладобудуванні» при ВО «Мікроприлад», працюючи на популярну тоді «оборонну» тематику. Оскільки умови праці в СКБ (в фізико-хімічній лабораторії) були досить терпимі, за цей час мені спільно з Петром Голодом вдалось отримати кілька досить цікавих і нових результатів на тему дослідження інтегрованості класичних теоретико-польових бозе-моделей типу Тіррінга та Шредінгера, а також ряд інших, цілком математичних тверджень, що стосувались класичної теорії інтегрованості звичайних диференціальних рівнянь Ріккати, котрі слугували доброю підставою для вступу в аспірантуру. Та доля склалась знову цілком інакше — в ті давні часи місць в стаціонарну аспірантуру виділялось небагато і, коли я подав документи в стаціонарну аспірантуру при Інституті теоретичної фізики АН УРСР, виявилось, що є аж п'ять претендентів на три виділені для цього місця. Тоді Остап Степанович Парасюк, будучи завідувачем математичного відділу в Інституті, проаналізував ситуацію, що склалась, і терміново запросив мене до себе на розмову. Зміст розмови був гранично ясним — щоб стати його аспірантом, мені потрібно як мінімум скласти всі три вступні іспити на «відмінно», в чім я сам впевненості не мав з огляду на потребу здачі на «відмінно» таких іспитів як «історія КППС» та «іноземна мова» (англійська, попри те, що в середній школі я вивчав французьку). Окрім того, Остап Степанович дав мені делікатно зрозуміти, що будучи позапартійним громадянином, він бачить певні труднощі при спробі отримати до себе у відділ додаткову аспірантську вакансію, тим паче, що тодішній директор Інституту академік О.С. Давидов виразно не сприяв таким ініціативам. У ситуації, що непередбачено склалась, Остап Степанович відразу ж приймає радикальне рішення — телефонує до Москви в Математичний інститут імені В.А. Стеклова і звертається до доктора фіз.-мат. наук, професора Миколи Миколайовича Боголюбова (мол.) з пропозицією взяти мене, свого учня, в стаціонарну аспірантуру. Професор М.М. Боголюбов (мол.) дає принципову згоду і незабаром за рішенням Відділення математики АН УРСР Інститут математики АН УРСР отримує додаткове місце в стаціонарну аспірантуру за спеціальністю «диференціальні рівняння та математична фізика». Терміново забравши документи з Інституту теоретичної фізики АН УРСР і подавши їх в аспірантуру при Інституті математики АН УРСР, я повернувся до Львова готуватись до вступних іспитів з математики. Оскільки раніше я присвятив уже багато часу власне математичному «лікбезу», то невдовзі після успішного складання іспитів я врешті став аспірантом, а моїм тимчасовим науковим керівником став академік Ю.О.Митропольський, завідувач відділу математичної фізики в Інституті, колишній учень академіка М.М. Боголюбо-

ва. Через декілька місяців дирекція Інституту відрядила мене до Москви, в Математичний інститут імені В.А. Стеклова АН СРСР до диспозиції професора М.М. Боголюбова (мол.) як офіційного наукового керівника моєї аспірантури. На першій зустрічі з професором М.М. Боголюбовим (мол.) (котра, до речі, відбулась в приміщенні Московського державного університету імені М.В. Ломоносова) було досягнуто домовленості про продовження мною тематики наукових досліджень, раніше запропонованої мені академіком Остапом Степановичем Парасюком, а також висловлене бажання приєднатися в майбутньому до проблематики професора М.М. Боголюбова (мол.), котра стосувалась тоді розвитку та застосувань нових операторно-алгебраїчних методів дослідження динамічних систем квантової статистичної фізики та квантової теорії поля. Остання пропозиція виявилась винятково слушною – невдовзі після захисту кандидатської дисертації в Інституті математики АН УРСР (1980) я був запрошений в 1983 році академіком М.М. Боголюбовим для кількарічного наукового стажування до Москви, в Математичний інститут імені В.А. Стеклова АН СРСР. Там мною був виконаний цикл [18] наукових досліджень, присвячених розвитку операторно-алгебраїчних і функціональних методів в теорії класичних та квантових динамічних систем статистичної фізики і квантової теорії поля, а також нових операторно-спектральних та Лі-алгебраїчних методів в теорії інтегровності класичних та квантових динамічних систем на операторно-функціональних многовидах. Цикл наукових публікацій в журналах та монографія [17], відповідальним редактором котрої виступив академік Остап Степанович Парасюк, стали невдовзі предметом моєї докторської дисертації, захищеної в 1987 році в Лабораторії теоретичної фізики міжнародного Об'єднаного інституту ядерних досліджень в місті Дубна Московської області.

5. Після успішного захисту докторської дисертації я повернувся з Москви до Львова в Інститут прикладних проблем механіки та математики АН УРСР, де тодішній директор Інституту, академік АН УРСР Я.С. Підстригач запропонував мені очолити новостворений математичний відділ Інституту – відділ нелінійного математичного аналізу. Хоч нова інституція за науковим напрямком була майже винятково математичною, тим не менше у відділі продовжувались наукові дослідження, започатковані раніше академіками Остапом Степановичем Парасюком та Миколою Миколайовичем Боголюбовим, зокрема, щодо теорії інтегровності нелінійних динамічних систем класичної та квантової математичної фізики, а також щодо багатовимірної операторної проблеми оберненого спектрального аналізу – проблеми, запропонованої мені Остапом Степановичем Парасюком ще на самому початку нашої співпраці. І як моральна нагорода – в знак глибокої і щирої вдячності Остапу Степановичу Парасюку за щедрість його таланту і доброту душі – запро-

поновану ним останню цю проблему вдалось цілком недавно в основному розв'язати [25, 26] спільно із моїми колегами та учнями для певного класу диференціально-операторних виразів у гільбертових просторах, використовуючи нові спектрально-геометричні методи теорії Дельсарта-Ліонса та Ходжа, на важливому значенні котрих Остап Степанович наголошував багаторазово під час наших зустрічей та наукових семінарів. Оглядаючись мимоволі в ті минулі роки безпосереднього спілкування з Остапом Степановичем Парасюком, всіма гранями душі і фібрами серця відчуваю благородну велич його тонкої проникливої інтуїції та неповторного таланту Вчителя, чий слід назавжди залишиться на шляхах пізнання таємниць та красот Природи і Життя, котрі він безмежно любив і вчив любити інших.

ЛІТЕРАТУРА

1. Н. Боголюбов, Д. Ширков, *Введение в теорию квантованных полей*, Москва, Наука, 1984.
2. Н. Боголюбов, А. Логунов, И. Тодоров, *Основы аксиоматической теории квантованных полей*, М., Наука, 1969.
3. Н. Боголюбов, *Избранные труды*, Изд-во Института математики АН УССР, Киев, 1972.
4. Р. Стритер, А. Вайтман, *PCT, спин и статистка и все такое*, Москва, Мир, 1976.
5. А. Ахиезер, В. Берестецкий, *Квантовая электродинамика*, Москва, Наука, 1969.
6. Н. Ахиезер, И. Глазман, *Теория линейных операторов в гильбертовых пространствах*, Москва, Наука, 1966.
7. Ф. Березин, М. Шубин, *Уравнение Шредингера*, М., МГУ, 1983.
8. Л. Фаддеев, О. Якубовский, *Лекции по квантовой механике для студентов-математиков*, Л., ЛГУ, 1980.
9. М. Рид, Б. Саймон, *Методы математической физики*, т.1-4, Москва, Мир, 1977.
10. Х. Юкава, *Лекции по физике*, М. Энергоиздат, 1981.
11. W. Thirring, *Classical mathematical physics*, Springer, NY, 1997.
12. П.А.М. Дирак, *Воспоминание о необычной эпохе*, Москва, Наука, 1990.
13. В. Паули, *Теория относительности*, Москва, Наука, 1983.
14. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс, *Фейнмановские лекции по физике*, т.1-9. М., Мир, 1965–1967.
15. В.П. Гачок, *Квантовые процессы*, Киев, Наукова думка, 1975.
16. П.И. Голод, А.У.Климык, *Математические основы теории симметрий*, Москва, Ижевск, РХД, 2001.
17. Yu. Mitropolski, N. Bogolubov (jr.), A. Prykarpatsky, V. Samoylenko, *Integrable Dynamical Systems: differential-geometric and spectral aspects*, Kiev, Naukova Dumka, 1987.
18. A. Prykarpatsky, I. Mykytyuk, *Algebraic integrability of nonlinear dynamical systems on manifolds: classical and quantum aspects*, Kluwer Publ., 1998.
19. N. Bogolubov (Jr.), A. Prykarpatsky, *The vacuum structure, special relativity theory and quantum mechanics: a return to the field theory approach without geometry*, Theoretical and Mathematical Physics, **160**:2 (2009), 1079–1095.

20. N.N. Bogolubov (Jr.), A.K. Prykarpatsky, *Quantum method of generating Bogolubov functionals in statistical physics: current Lie algebras, their representations and functional equations*, Physics of Elementary Particles and Atomic Nucleus, **17**:4 (1986), 791–827.
21. N. Bogolubov (Jr.), A. Prykarpatsky *The vacuum structure, special relativity theory and quantum mechanics: a return to the field theory approach without geometry*, Theoretical and Mathematical Physics, **160**:2 (2009), 1079–1095.
22. A.K. Prykarpatsky, N.N. Bogolubov (Jr.), U. Taneri, *The Relativistic Electrodynamics Least Action Principles Revisited: New Charged Point Particle and Hadronic String Models Analysis*, Int. J. Theor. Phys. **49** (2010), 798–820.
23. D. Blackmore, A.K. Prykarpatski, N.N. Bogolubov (Jr.), *Mathematical foundations of the classical Maxwell-Lorentz electrodynamic models in the canonical Lagrangian and Hamiltonian formalisms*, Universal Journal of Physics and Application. **1**:2 (2013), 160–178.
24. N.N. Bogolubov (Jr.), A.K. Prykarpatsky, *The Analysis of Lagrangian and Hamiltonian Properties of the Classical Relativistic Electrodynamics Models and Their Quantization*, Found Phys **40** (2010), 469–493.
25. A.M. Samoilenko, Y.A. Prykarpatsky, A.K. Prykarpatsky, *The spectral and differential-geometric aspects of a generalized de Rham-Hodge theory related with Delsarte transmutation operators in multi-dimension and its applications to spectral and soliton problems*, Nonlinear Analysis, **65** (2006), 395–432.
26. D. Blackmore, A.K. Prykarpatsky, V.Hr. Samoilenko, *Nonlinear dynamical systems of mathematical physics: spectral and differential-geometrical integrability analysis*, World Scientific Publ., NJ, USA, 2011.

Надійшло 21.09.2014