

Методика висвітлення науково-педагогічної спадщини І. Є. Тамма із застосуванням білінгвального підходу в освітньому процесі з квантової фізики

М. І. Садовий¹, Є. В. Руденко¹, І. В. Вергун², Є. А. Проценко³

Кафедра теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
НВК «Олександрійський колегіум – спеціалізована школа»

Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання №35 «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, позашкільний центр
Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

Комунальний заклад «Глинське навчально виховне об'єднання» Загальноосвітня школа І - ІІІ ступенів-дошкільний навчальний
заклад» Світловодської районної ради Кіровоградської області

Corresponding author. E-mail: black1020hole@gmail.com¹, igor27ve@gmail.com², evgeniyprotsenkoped92@gmail.com³

Paper received 01.02.19; Accepted for publication 08.02.19.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2019-188VII77-11>

Анотація. У даній статті розглядається використання білінгвального підходу для вивчення науково-педагогічної спадщини вчених фізики в тому числі лауреата нобелівської премії І.Є. Тамма. Стаття також присвячена аналізу наукової школи І.Є. Тамма, розглянуті етапи її народження та розвитку. Показано особливості розвитку відносин І.Є. Тамма та його учнів. Метою даної статті є дослідження за допомогою білінгвального підходу ідеї про невичерпність матеріальних об'єктів мікросвіту; матеріальності фізичних полів, зокрема ядерної взаємодії; взаємозв'язку і матеріальної єдності поля й речовини; залежності характеру матеріальної взаємодії від структури та просторово-часових масштабів матеріальних об'єктів, у контексті їх розгляду І.Є. Таммом та його науковою школою.

Ключові слова: І.Є. Тамм, нобелівський лауреат, наукова школа, квантова фізика, атомна та ядерна фізика, методика навчання фізики, білінгвальний підхід.

Лауреат Нобелівської премії в галузі фізики Ігор Тамм по суті є засновником теоретичної фізики в Україні. Він був не лише талановитим фізиком-теоретиком, а й видавчим педагогом, виховав плеяду молодих фізиків для української науки. Зокрема, під його керівництвом стали визначними науковцями-теоретиками О.І.Ахієзер (у 1936 р. І. Є. Тамм був опонентом на захисті кандидатської дисертації у Харківському фізико-технічному інституті), С.І.Перкарь та А.С.Давидов (аспірант І. Є. Тамма (1938 р.) в Київському університеті, який досліджував теорію бета-розпаду і внутрішню конверсію), С. П. Шубін, Е. Л. Фейнберг, В. Л. Гинзбург, Л. В. Келдиш, Д. І. Блохінцев, М. А. Марков, А. Д. Сахаров, В. Г. Кадишевський, С. О. Альтшулер, Д. А. Киржниц, А. А. Власов та ін. З упевненістю можна стверджувати, що Тамм створив потужну школу фізиків-теоретиків, до якої належать багато видатних українських та російських вчених. Ознайомлення суб'єктів навчання у процесі навчання квантової фізики з наробками наукової спадщини І.Є. Тамма сприятиме утвердженню патріотичних почуттів учнів та формуванню їх наукового світогляду. Проведені нами дослідження [7] показали, що використання в освітньому процесі білінгвального підходу значно розширює спектр навчального і наукового матеріалу, з яким мають змогу ознайомитися учні.

Короткий огляд публікацій по темі. Минуло 124 роки від дня народження І.Є. Тамма, проте й нині пересічні громадяни, учні, студенти, викладачі, про вченого з світовим ім'ям знають зовсім мало. До дослідження наукової та педагогічної спадщини лауреата нобелівської премії І.Є.Тамма долучаються зовсім невелика кількість науковців. Викладачі фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (ЦДПУ): професори Р.Я. Різняк, М.І.Садовий, доцент О.М. Трифонова проводять наукову роботу з дослідження та

популяризації наукової та педагогічної спадщини І.Є. Тамма [3], [5] [6]

Матеріали і методи. Архів, теоретичні, емпіричні.

Мета. Дослідити науково-педагогічну спадщину лауреата нобелівської премії (1958 р.) з фізики І.Є.Тамма.

Результати та обговорення проблеми. Вражають відносини, які створювалися між маститим вченим Нобелівським лауреатом і молодими науковцями. Вони були настільки товариськими, відвертими, поважними, що багато із друзів Ігоря Євгеновича дивувалися цьому. У дискусіях на семінарах у теоретичному відділі Академії, де він був керівником, вчений визнавав навіть абсурдні ідеї молоді. Тут шанували такі чесноти, як здатність до творчості, самостійного вибору, мислення і поведінки творця. Гармонійно поєднувалися етика і розум. Він у свою чергу давав можливість молоді змогу максимально реалізувати свої генетично закладені таланти та здібності.

І.Є.Тамм працював із В.Г.Кадишевським з проблем теорії елементарних частинок. В минулому директор ОІЯД м. Дубна згадує свою першу зустріч з лауреатом Нобелівської премії під час його доповіді на семінарі 27 січня 1961 р. Доповідь із запитаннями продовжувалася півтори години, атмосфера як завжди була виключно доброзичливою і стимулюючою до продовження розпочатого. Підводячи підсумки І.Є.Тамм з перебільшенням похвалив доповідача, зрозуміло, що з метою підтримки, зробив декілька умисних зауважень. Особливо Ігорю Євгеновичу сподобалося, що теорія Снайдера виявилася просунутою у розвитку. Саме дивне було те, що коли все закінчилося, Ігор Євгенович підійшов до В.Г. Кадишевського і запитав: «Можна я буду працювати разом з Вами?» [4]. Це яскравий прояв демократизму і простоти академіка. Така безпосередність Ігоря Євгеновича шокувала. Ні пози, ніякого навіть натяку на снобізм чи високомірність. Коли залучався до якоїсь ідеї, то працював

на повну потужність і на рівних чи то з аспірантом, чи співробітником, чи з будь-яким експертом.

Його учні згадують, що в І.С.Таммі чудово поєднувалися уміння усіх зацікавити і взбудоражити, коли це йому було цікаво. Відношення до нього зі сторони колег було настільки трепетним, що вони, як правило, піддавалися його «напору». Відношення до науки у нього мало досить сильне емоційне забарвлення. Він говорив, що у красиву теорію можна влюбитися, як у красиву жінку. Стороннім важко віритися у факт, коли І.С.Тамм з студентом IV-го курсу ходив вулицями Москви і обговорював з ним наукові проблеми. Така демократична манера спілкування була йому притаманна

Учню І.С.Тамма С. П. Шубіну докторська ступінь була присуджена без захисту дисертації. Ігор Євгенович сказав, що Шубін є безсумнівно одним з найвидатніших радянських фізиків-теоретиків. Маючи високу обдарованість, ясність думки і творчої самостійності, він відрізняється своїм прагненням і умінням при розгляді будь-якої фізичної проблеми знаходити і виявляти лежать часто глибоко за її поверхнею прості і фундаментальні співвідношення. Будучи порівняно дуже молодою людиною, він встиг опублікувати цілий ряд дуже цінних наукових робіт з найрізноманітніших відділам теоретичної фізики (теорія металів, квантова електродинаміка, теорія коливань, статистична механіка). Особливо роботи його з теорії металів виходять далеко за межі розгляду окремих спеціальних проблем і мають фундаментальне значення для всього цього відділу теоретичної фізики ... Необхідно відзначити, що за короткий час свого перебування на посаді професора в м. Свердловську він зумів створити навколо себе і виховати цілу групу учнів, успішно і плідно розвивають його ідеї. Зазначу, наприклад, на вже надруковані роботи Вонсовського, Смирнова, Сергєєва, Черніховській про електропровідності при низьких температурах, про оптичні константи металів, з питань феромагнетизму та ін. З викладеного, мені здається, з переконливістю випливає, що в особі С. П. Шубіна ми маємо справу з видатним науковцем і що є всі підстави для присудження йому ступеня доктора фізики за сукупністю робіт, без захисту дисертації. 21.XI.1934.

До своїх учнів Тамм відносився з чуттєвою увагою. Наприклад, характеризуючи свого учня Сахарова Андрія Дмитровича, як «одного з самого великого фізика Радянського Союзу», написав «Не може бути сумнівів в тому, що А.Д. Сахаров заслуговує не тільки вченого звання доктора фізичних наук, але і вибрання в Академію наук СРСР». Але при цьому він проявляє і незвичайну турботу по відношенню до видатного таланту: підписи Ігоря Євгеновича на документі, в якому після успіху дослідження 12 серпня 1953 року пропонувалося вибрати зовсім молодого 32 річного Сахарова в академіки. Більш того І.Н. Головін свідчить, що Ігор Євгенович говорив йому: «Навіщо одразу в академіки?! Зараз Андрій – молода людина. Його необхідно обирати в членкореспонденти! Андрію необхідно повернутися з об'єкта і розвивати фізичну науку в бреді вчених...» Так Ігорю Євгеновичу везло на видатних учнів, але видатних учнів не буває без видатних вчителів. Ігор Євгенович був не тільки видатним учителем, а й великим вченим і громадянином [1 с. 409].

Учні І.С. Тамма - В.Л. Гінзбург, Е.Л. Фейнберг, С.О. Альтшулер, А.Д. Сахаров згадують свого учителя як яскравого емоційного лектора. Він навіть у традиційні курси вносив дух пошуку і сучасності. Він залучав за собою студентів на шлях наукового дослідження. Життя багатьох із них складалося під впливом учителя. «У житті І.С. Тамма було немало тяжких періодів, коли складні події епохи і особисті нещастя (згадаємо хоч би останню багатолітню хворобу) вимагали від нього неабиякої мужності і душевної стійкості. Він пройшов через ці випробування, не втративши ні життєрадісності, ні доброзичливості до людей. Багаточисельні почесності, які випали на його долю в останні два десятиліття його життя, свідчення поваги і колег, і широких кіл громадськості як у нашій державі, так і у всьому світі, ні в чому не змінили його характеру. Його особистість залишалася неповторною і цілісною впродовж всього життя» [1, с. 20].

С.О. Альтшулер згадує, що коли виконував завдання І.С. Тамма, як аспірант з наукової роботи дослідження магнітного моменту нейтрона, натикався на невдачі та керівник говорив йому: «У всякого теоретика в корзині для паперів похоронена маса прекрасних ідей. Експериментатору краще, цікаві результати, задоволення від праці. Видумки ж теоретика нікому не потрібні, якщо вони не відповідають дійсності» [1, с. 22]. Проте праця молодого вченого не пропала даремно, зібрані матеріали про магнітні моменти ядер згодом пригодилися [1, с. 22]. У 1934 р. Н. Бор під час проведення Харківської конференції рішуче заперечував висунуту ідею про наявність магнітного моменту нейтрона. І.С. Тамм довго спорив, але переконати не зміг. Нині широко застосовується метод дослідження твердих тіл, який ґрунтується на існуванні магнітного моменту нейтрона.

А.Д. Сахаров згадує першу зустріч з І.С. Таммом: «На наступний день (після приїзду в Москву) я уже входив у домашній кабінет Ігоря Євгеновича на вул. Чкалова В кінці розмови Ігор Євгенович став більш вимогливим «Як у Вас з мовами?» Я сказав, що читаю по-німецьки і зовсім не знаю англійської... «Ви повинні негайно освоїти англійську»... Це потрібно зробити дуже швидко... Але головні сили Ви повинні прикласти на те, щоб дійсно глибоко вивчити ті книги, які я Вам дам». ...Це були книги Паулі «Теорія відносності ... і «Квантова механіка»... В доповнення Ігор Євгенович дав мені рукопис статті Мандельштама «До теорії непрямих вимірювань». Мені здається, що вибір Ігор Євгенович для мене якраз цих книг був на диво вдалим, відразу дав правильний напрям моєму вченню і роботі на багато наступних років».

В. Л. Гінзбург, з 1942 року працював в теоретичному відділі імені І. С. Тамма ФІАНа, згодом став завідувачем цим відділом (1971-1988). Основні праці по поширенню радіохвиль, астрофізиці, походженням космічних променів, випромінювання Вавилова-Черенкова, фізики плазми, кристалооптики і ін.

Л. В. Келдиш в 1954 році став аспірантом теоретичного відділу імені І. С. Тамма Фізичного інституту ім. П. Н. Лебедєва (ФІАН) (його науковим керівником був В. Л. Гінзбург)

Д. І. Блохінцев, у 1930-33 роках навчався в аспірантурі (науковий керівник - І. С. Тамм). У 1934 році захистив кандидатську дисертацію з квантової теорії твердого

тіла; в 1935 році за результатами захисту був удостоєний ступеня доктора фізико-математичних наук М. А. Марков.

А. Д. Сахаров, В кінці 1944 року вступив до аспірантури ФІАН (науковий керівник - І. Є. Тамм). Співробітником ФІАН ім. Лебедева залишався до самої смерті. У 1947 році захистив кандидатську дисертацію. На прохання академіка Тамма був прийнятий на роботу в МІІ. У 1948 році був зарахований в спеціальну групу і до 1968 року працював в області розробки термоядерної зброї, брав участь в проектуванні і розробці першої радянської водневої бомби за схемою, названої «слойка Сахарова». Одночасно Сахаров разом з І. Є. Таммом в 1950-1951 роках проводив піонерські роботи по керуванню термоядерної реакції

С. А. Альтшулер вступив до аспірантури Фізичного інституту АН СРСР, де працював під керівництвом І. Є. Тамма. Роботи присвячені в основному радіоспектроскопії і парамагнетизму, зокрема ядерного магнетизму. У 1934 спільно з І. Є. Таммом передбачив існування магнітного моменту у нейтрона, вірно оцінив його знак і величину. Для того часу це був досить парадоксальний результат (нейтрон не володіє електричним зарядом), однак згодом він був експериментально підтверджений.

Д. А. Киржниц. У 1954 був переведений до Москви в теоретичний відділ ФІАН під керівництвом І. Є. Тамма.

У 1957 захистив кандидатську дисертацію за темою «До статистичної теорії багатьох часток».

А. А. Власов. У 1931 році закінчив фізичний факультет МДУ. У 1934 році під керівництвом Ігоря Тамма захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук на тему «До квантовомеханічної проблеми взаємодії».

І.Є.Тамм бував у гостях студентів Київського університету, які мешкали у гуртожитку. З ними він проводив лекції, бесіди, диспути. Його запрошували до кімнат і він разом зі студентами вечеряв смаженою картоплею та оладками. Всіх охоплювала радість: Ігор Євгенович шуткував, розповідав забавні історії зі свого альпійського життя. Своім студентам любив говорити: «Не хочу себе зв'язувати обіцянками, які мені не під силу» [3]. Навіть бігав наввипередки зі студентами. Був чесним перед своїми молодшими друзями та перед самим собою.

Висновки. З розглянутих нами матеріалів можна зробити висновок, що життя та науково-педагогічна діяльність І.Є. Тамма ще потребують глибокого вивчення. Більш широкому їх представленню в освітньому процесі з квантової фізики сприятиме використання білінгвального підходу. Тому напрям подальших пошуків у даному пов'язаний з дослідженням життя і науково-педагогічної діяльності Ігоря Євгеновича

ЛІТЕРАТУРА

1. Воспоминания о И. Е. Тамме: сборник биографической информации / Физический ин-т АН СССР ; сост. И. М. Дремин ; отв. ред. Е. Л. Фейнберг. - 2-е изд., доп. - Москва : Наука, 1986. - 312 с.
2. Ігор Тамм: Між шахтою і водневою бомбою [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://zlatopil.com.ua/life/23159-ihor-tamm-mizh-shakhtoiu-i-vodnevoiu-bomboiu> - Дата звернення: 20.01.19. - Назва з екрана.
3. Кадышевский В.Г. Что бы вы хотели спросить у академика Тамма? / Природа, 1995, №7 55 с. 60.
4. Місія І.Є. Тамма: навч.-метод. посібн. М.І. Садовий, О.М. Трифонова – Кіровоград: Сабоніт, 2011. – 134 с.
5. Про деякі аспекти формування світогляду І.Є.Тамма. М.І. Садовий, О.М. Трифонова. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 97. – С. 20-28. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
6. Садовий М.І. Ігор Євгенович. Тамм – лауреат нобелівської премії Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 8; Ч. 8. – С. 3-9. – (КДПУ ім. В. Винниченка).
7. Садовий М.І., Суховірська Л.П., Трифонова О.М., Вергун І.В. Методика навчання фізико-технічних дисциплін на засадах білінгвального підходу // Зб. наук. пр. «Педагогічні науки». – Херсон: Вид-во ХДУ, 2018. – Вип. 81. – С. 77-84.

REFERENCES

1. Memories of I. Ye. Tamm: a collection of biographical information / Physical Institute of the Academy of Sciences of the USSR; status I.M. Dremin; rep. ed. E. L. Feinberg. - 2nd ed., Ext. - Moscow: Science, 1986. - 312 p.
2. Ihor Tamm: Between the mine and the hydrogen bomb [Electronic resource]. - Access mode: <https://zlatopil.com.ua/life/23159-ihor-tamm-mizh-shakhtoiu-i-vodnevoiu-bomboiu> - Application date: 20.01.19. - Title from the screen.
3. Kadyshevsky V.G. What would you like to ask Academician Tamm? / Nature, 1995, №7. 55 p. 60
4. Mission I. Ye. Tamma: educational and methodical manual M.I. Sadovy, O.M. Trifonova - Kirovograd: Sabonit, 2011. - 134 p.
5. On some aspects of the worldview I. Ye.Tamma. M.I. Sadovy, O.M. Trifonov Proceedings. Series: Pedagogical Sciences. - 2013. - Issue 97. - P. 20-28. - (V. V. Vynnychenko KDPU).
6. Sadovy M.I. Ihor Yevgenovich. Tamm is a Nobel Prize winner Scientific Notes. Series: Problems of Methodology of Physical-Mathematical and Technological Education. - 2017 - Is. 8; Ch. 8. - P. 3-9. - (V. V. Vynnychenko KDPU).
7. Sadovy M.I., Sukhovirskaya L.P., Trifonova O.M., Verhun I.V. Methodology of teaching physical and technical disciplines on the basis of the bilingual approach // Collection of scientific works «Pedagogical sciences». - Kherson: View of KSU, 2018. - Is. 81. - P. 77-84.

Methodology of Illumination of the Scientific-Pedagogical Heritage I. Ye.Tamma with Application of the Bilingual Approach in the Educational Process of Quantum Physics

M. I Sadovy, Ye. V. Rudenko, I. V. Verhun, Ye. A. Prochenko

Abstract. This article discusses the use of the bilingual approach for studying the scientific and pedagogical heritage of physics scientists, including the winner of the Nobel Prize I.I. Tamma. The article is also devoted to the analysis of the school I. E. Tamma, stages of her birth and development are considered. The peculiarities of the development of relations I.Ye. Tamma and his students. The purpose of this article is to research using the bilingual approach of the idea of inexhaustibility of material objects of the microcosm; materiality of physical fields, in particular nuclear interactions; interconnection and material unity of the field and matter; dependence of the nature of material interaction on the structure and spatio-temporal scales of material objects, in the context of their consideration I. E. Tamm and his school of science.

Keywords: I.E. Tamm, Nobel laureate, scientific school, quantum physics, atomic and nuclear physics, methodology for teaching physics, bilingual approach.