

державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методики навчання.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**SADOVYI Mykola Illich** – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital

functions protection, professor of department of physics and method of its teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching.

*Дата надходження рукопису 20.04.2019р.*

УДК 37.091.4Тамм

**САДОВИЙ Микола Ілліч** –

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0001-6582-6506

e-mail: smikdpu@i.ua

**ПРОЦЕНКО Євгеній Анатолійович** –

аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка, практичний психолог комунального закладу»

Глинське навчально-виховне об'єднання

«Загальноосвітня школа I-III ступенів-дошкільний навчальний заклад»

Світловодської районної ради Кіровоградської області

ORCID ID 0000-0003-0097-1352

e-mail: evgeniyprotsenkoasp@gmail.com

**ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна** –

вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання I-III ступенів

«Науковий ліцей Міської ради міста Кропивницького Кіровоградської області»

ORCID ID 0000-0002-0989-531X

e-mail: NataDonatan@gmail.com

**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ І.Є. ТАММА**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Національна освіта України нині зазнає систематичних змін. Так у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року одним із головних стратегічних напрямків розвитку держави визначено завдання щодо «підготовки та виховання педагогічних кадрів, здатних працювати на засадах інноваційних підходів до організації навчально-виховного процесу, власного творчого безперервного професійного зростання» [2].

Основні засади підготовки кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння та впровадження наукоємних та інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці розкрито в Національній доктрині розвитку освіти України XXI століття та Концепції національного виховання [2; 3].

З педагогічної точки зору цінними є інноваційні підходи які складають науково-педагогічну систему І.Є. Тамма в частині організації та забезпечення підготовки висококваліфікованих компетентних наукових фахівців, які і в наш час не втратили своєї актуальності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Над проблемою вивчення науково-педагогічної системи І.Є. Тамма працювали в Україні Р.Я. Ріжняк [5], М.І. Садовий [4; 5], О.М. Трифонова [4; 5]. Вони глибоко розкрили багатий потенціал І.Є. Тамма, проте менше описали його інноваційну систему. У Російській Федерації випущено книгу «Воспоминания» товаришів, його аспірантів, родичів [1].

**Мета статті :** розглянути і проаналізувати особливості інноваційної науково-педагогічної системи І.Є. Тамма, показати важливість, значущість науково-педагогічної спадщини І.Є. Тамма для сучасного етапу розвитку держави, освіти та науки вцілому.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Характерною особливістю науково-дослідної діяльності І.Є. Тамма є те, що вчений займався і умів на кожному етапі розвитку фізики виділяти найбільш актуальні і найбільш значимі проблеми та брався за їх розв'язання. Він брався за зовсім нові, часом фантастичні проблеми, розробляв концептуальні основи та напрямки їх вирішення, а для наступного технічного етапу їх доробок передавав іншим вченим. І.Є. Тамм відносився до

таких мислителів-педагогів, які тонко відчують і розуміють сутність проблеми, виходячи насамперед із якісних особливостей явища. Тут проявляється незалежність мислення вченого, вміння Ігоря Євгеновича відстоювання нових ідей, які докорінно відрізняються від традиційних, сміливість обрання невідомого у науці напрямку розвитку.

І.Є. Тамм все своє життя займався науково-педагогічною діяльністю, значну увагу приділяв педагогіці та розв'язанню організаційних і практичних завдань навчальної діяльності.

Зокрема, І.Є. Тамм переносив свій науково-дослідний стиль діяльності на виклад лекції з квантової механіки. У студентській аудиторії, в якій працював І.Є. Тамм, завжди панувала чесність і принциповість. Цьому є приклад боротьби Ігоря Євгеновича із лженаукою в біології. Маючи ораторський хист, ще з гімназійних років, ніколи не використовував його у публічних виступах. Терпляче пояснював помилки, хибність якоїсь сенсації, яка не підкріплена переконливою аргументацією і той же час був вимогливим до власних доводів.

Ділові взаємини вченого з його учнями відбувалися по-різному: одні включалися в спільну роботу щодо запропонованої ним темі, інші просто «отримували тему» і працювали самостійно (зрідка звертаючись за консультацією), треті самі вибирали собі тему (іноді абсолютно незалежну від інтересів Ігоря Євгеновича, і обговорювали з ним окремі етапи або остаточний результат, отримуючи поради та критику). Всі три варіанти зустрічалися однаково часто.

У І.Є. Тамма був своєрідний і не схожий на інших теоретиків підхід, щодо формування своєї наукової школи. Дуже часто поява у його кабінеті нового учня супроводжувалося тим, що той приносив Ігорю Євгеновичу якісь свої наукові проблеми, результати і ідеї характерні самостійному підходу, що вважалося найважливішим - і вміння працювати. Уловивши присмак науки І.Є. Тамм спалахував симпатією. Щоб забезпечити такій людині можливість займатися наукою, Ігор Євгенович починав енергійно домагатися вступу до аспірантури. Якщо тут зустрічалися труднощі, або звільнення від роботи в заводській лабораторії, то він був активним. У такий спосіб створювалася школа науковців. Але і після того, як молода людина починала працювати у нього, в методах входження в науку аж ніяк не було одноманітності. Знову вважалося само собою зрозумілим, що мова йде про самостійно думаючого фізика, про колегу, якому потрібно лише допомогти своїм досвідом. Це відбивалося і в тому, що відповідно звичаєм часів його молодості Ігор Євгенович до кожного звертався по імені та по батькові, навіть якщо знайомство відбулося, коли І.Є. Тамм був відомим вченим, а новий знайомий – студентом.

У спілкуванні з своїми учнями головними були уважність і доброзичливість, але в той же час абсолютно безкомпромісна критика; приклад власної невтомної роботи, власної величезної

ерудиції; приклад уміння поєднувати фізичний підхід, фізичне розуміння суті з переконливим математичним трактуванням; культивування широкого використання подібних елементів в далеких один від одного галузях фізики; культивування уваги до найбільш актуальних проблем в кожній області; виховання поважного ставлення до чужих робіт, коли повага до авторитетного автора (в тому числі до самого керівника) поєднується з гострим критицизмом, а настороженість при появі нового, невідомого раніше імені – з серйозним розбором його роботи, заздалегідь допускає можливість появи нового таланту; створення такої атмосфери, в якій робота на «прикладну» тему, істотно використовує і хорошу фізику, і високу професійну кваліфікацію, цінується аж ніяк не менше, ніж дослідження по «високій» фізичній тематиці [4].

Учні І.Є. Тамма – В.Л. Гінзбург, Е.Л. Фейнберг, С.А. Альтшулер, А.Д. Сахаров згадують свого учителя як яскравого емоційного лектора. Він навіть у традиційні курси вносив дух пошуку і сучасності. Він постійно залучав студентів до наукових досліджень. Життя багатьох із них складалося під впливом учителя. «У житті І.Є. 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 випробовування, не втративши ні життєрадісності, ні доброзичливості до людей. Багаточисельні почесні, які випали на його долю в останні два десятиліття його життя, свідчення поваги і колег, 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.А. Альтшулер згадує, що коли виконував завдання І.Є. 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].

А.Д. Сахаров згадує першу зустріч з І.Є. 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 цих книг для мене був на диво вдалим, відразу дав правильний напрям моєму вченню і роботі на багато наступних років» [1, с. 104-107].

Цікавим є зібрані нами зі спогад учнів І.Є. Тамма цитати, які найбільш часто про нього говорили:

- Ігор Євгенович, насамперед, є прикладом з критики, прикладом своєї вражаючої працьовитості, прикладом чесного відношення до науки, до своїх досягнень і помилок, поваги до думки колеги, будь це світовий вчений або молодий дипломник [1, с. 7].

- Не можна допускати до наукової діяльності людей, у яких немає до неї явних задатків [1, с. 21].

- Головне в фізиці – розуміння фізичної суті явищ, розуміння механізму [1, с. 149].

- Він бачив у своїх учнях такі якості, яких вони самі в собі не бачили. Тому можна навіть сказати: на перших порах він ставився до учнів краще, ніж вони ставилися до себе самі [18, с. 48].

- Не заважати людям, ставитися до них добре, молоді дати свободу, підбадьорити і порадити, якщо треба, – ось часто все, що потрібно для дружньої роботи [1, с. 138].

Провівши аналіз науково-педагогічної діяльності вченого приходимо до висновку, що педагогічній системі І.Є. Тамма були властиві поняття: нестандартна інноваційна система, теоретичне мислення, творча особистість.

До нестандартного мислення І.Є. Тамм відносив здатність особистості знаходити вихід із ситуації за будь-яких умов; це така діяльність викладачів та суб'єктів навчання, яка проводиться без дотримання встановлених чи традиційних стандартів, традиційних підходів до вирішення проблеми, коли виникає декілька варіантів її розв'язку, і створюються умови для забезпечення самоорганізації досягнення мети в ході дослідження явища чи процесу.

Технологія самоорганізуючого нестандартного мислення І.Є. Тамма включає наступні властивості:

- критичність мислення при постановці і реалізації висунутого проекту, багатоваріантність його реалізації, аналіз загальноприйнятого способу реалізації та шаблонності світогляду. Після того як аспірант С.І. Вавілова П.І. Черенков експериментально підтвердив передбачення С.І. Вавіловим свічення, яке випромінює електрон у середовищі коли рухається зі швидкістю більшою за швидкість світла вчені не могли теоретично пояснити дане явище. Лише засобами критичного мислення І.Є. Тамм спільно із Франком зміг справитися із завданням;

- здатність до руйнування існуючих традиційних моделей вирішення проблеми через інструмент логічних завдань та «мозкового штурму». Під час створення термоядерної бомби І.Є. Тамм створив групу вчених у складі В.Л. Гінзбурга, А.Д. Сахарова, Я.Б. Зельдовича, які зуміли подолати традиційні підходи до вирішення завдання, практично реалізувати термоядерну реакцію віднайшовши для цього дейтерід літію;

- уміння застосувати фокус-засіб, який змушує шукати нові ідеї в будь-якій ситуації. Такий засіб І.Є. Тамм використовував особливо під час масових заходів із вченими чи студентами. Зокрема, після одного із захистів дисертації у Об'єднаному інституту ядерних досліджень до чергового засідання викралось 30 хвилин перерви. Завдяки своїй вдачі вчений став придумувати наукові ігри з розв'язання проблеми фононів. Фокус-засіб забезпечував умови протікання самоорганізуючого процесу мислення кожного учасника, що змушувало їх дозавершити процес дослідження, відповідно головному довелось зробити І.Є. Тамму зауваження, і всіх запросити до зали;

- володіння методикою відбору новітніх ідей, які запроваджуються відразу, а які з подальшою доробкою. Під час розгляду термоядерної реакції з дейтерідом літію, завдяки ідеї О.О. Лаврентьєва було поставлено на порядок денний розгляд питання про утримання термоядерної реакції у магнітному полі. Слід було знайти черговість реакцій у проведенні експериментів;

- запровадження практики створення нової ідеї на тиждень з урахуванням і фантастичних пропозицій, подальше фіксування таких ідей і систематичний їх перегляд. Такий прийом І.Є. Тамм застосовував для студентів-ядерників і найбільш цікаві розглядав індивідуально у дискусії з автором;

- уміння відійти від стереотипів через критичний сумнів. Фотоефектом у металах займалися багато вчених, і було нароблено цілий арсенал методів дослідження явища. Якраз рух думок через критичний аналіз, а від нього до сумніву привів ученого до іншого підходу з'ясування теоретичних основ фотоефекту в кристалах металів і введення нової квазічастинки – фонон;

- відбирання провокаційно нових ідей для вирішення проблеми. У такий спосіб І.Є. Тамм розглянув природу бета-сил [6] і, по суті, створив мезонну теорію сильної взаємодії;

- систематичний розвиток інтуїції був правилом ученого у роботі зі студентами.

Таким чином інноваційну систему І.Є. Тамм розглядав як єдине ціле, яке наділене елементами здатними до постійної самоорганізації та саморозвитку. Елементи розглядалися як інтеграційні ресурси виробництва, науки та освіти.

До структурних елементів інноваційної системи І.Є. Тамм відносив:

- ґрунтовні теоретичні знання основ науки та потоки інформації;

- генерацію наукових знань, які трансформуються в освіту і професійну підготовку;

- інноваційний мікроклімат у колективі дослідників та суб'єктів навчання;

- кредо вченого: справа науки – пізнання нового, справа техніки – створення нового.

Важливим елементом системи навчання та наукових досліджень І.Є. Тамма є поняття теоретичного мислення, яке включає:

- уміння визначати істотну сторону в явищі, що досліджується чи вивчається;

- знаходження зв'язків між явищами на рівні тенденцій та закономірностей;

- теоретичне узагальнення абстрактних понять;

- єдність мислення, емоцій та поведінки суб'єктів дослідження та навчання, яке проявляється через словесно-логічний засіб спілкування;

- неперервні переходи думки від конкретного до абстрактного і навпаки в результаті чого мислення змінює свій обсяг і зміст;

- абстракція окреслює процес мислення, де здійснюється відволікання від одиничного, випадкового, несуттєвого, і виділяється загальне, щоб досягти науково об'єктивного пізнання.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** В основі технології та методики досліджень І.Є. Тамма лежать нестандартні ідеї, частина з яких реалізовані у його шести теоретичних надбаннях, які мають значення Нобелівського рівня. Окреслені науково-педагогічні ідеї вченого узагальнені у викладеній методичній системі і забезпечать у навчальному процесі формування теоретичного мислення творчої особистості у кожного суб'єкту навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Воспоминания о И. Е. Тамме / отв. ред. Е. Л. Фейнберг [3-е изд. доп.]. М.: ИЗДАТ, 1995. 432 с. (Эпоха и личность).

2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки. 37 с. URL: [http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats\\_strategia.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf) (дата звернення: 26.03.2019).

3. Національна доктрина розвитку освіти. URL: [https://pidruchniki.com/15970122/pedagogika/natsionalna\\_doktrina\\_rozvitku\\_osviti\\_vityag](https://pidruchniki.com/15970122/pedagogika/natsionalna_doktrina_rozvitku_osviti_vityag) (дата звернення: 26.03.2019).

4. Садовий М. І. Місія І.Є. Тамма : навч.-метод. посібн. / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. Кіровоград : Сабоніт, 2011. 134 с.

5. Садовий М. І., Різняк Р. Я., Трифонва О. М. Єлисаветградський період життя Ігоря Євгеновича Тамма : посібник / за наук. ред. М. І. Садового; літ. ред. Л. Г. Кіндей. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. 104 с.

6. Тарасенко А., Трифонова О. Становлення уявлень про β-сили. *Фізика. Нові технології навчання* : зб. наук. пр. студ. та молод. наук. Кіровоград, 2013. Вип. 11. С. 50–54.

#### REFERENCES

1. Vospominaniya o I. Ye. Tamme (1995) [Memoir about I.E Tamme]. IZDAT, Moscow, Russian.

2. Natsional'na stratehiya rozvytku osvity v Ukrayini na 2012-2021 rokym (2013) [The National Strategy for the Development of Education in Ukraine for 2012-2021]. Kiev, Ukraine, available at: [http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats\\_strategia.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf) (accessed 26 March 2019).

3. Natsional'na doktryna rozvytku osvity (2001) [Natsionalna doktryna rozvytku osvity. Kiev, Ukraine, available at: [https://pidruchniki.com/15970122/pedagogika/natsionalna\\_doktrina\\_rozvitku\\_osviti\\_vityag](https://pidruchniki.com/15970122/pedagogika/natsionalna_doktrina_rozvitku_osviti_vityag) (accessed 26 March 2019).

4. Sadovy, M. I. and Tryfonova, O. M. (2011). Misiya I.YE. Tamma. [Mission I.E. Tamma]. Sabonit, Kirovograd, Ukraine.

5. Sadovy, M. I., Rizhnyak, R. YA. and Tryfonva, O. M. (2018). Yelysavethrads'kyu period zhyttya Ihorya Yevhenovycha Tamma [Yelisavetgrad period of life of Igor Yevgenovich Tamm]. RVV TSDPU im. V.Vynnychenka, Kropivnitsky, Ukraine.

6. Tarasenko, A. and Tryfonova, O. (2013). Stanovlennya uyavlen' pro b-sily [Formation of representations about β-forces]. *Fizyka. Novi tekhnolohiyi navchannya* : zb. nauk. pr. stud. ta molod. nauk. Kirovohrad, Ukraine, 2013, № 11, 50–54.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**САДОВИЙ Микола Ілліч** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

*Наукові інтереси:* історія фізики.

**ПРОЦЕНКО Євгеній Анатолійович** – аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, психолог комунального закладу «Глинське навчально-виховне об'єднання «Загальноосвітня школа I-III ступенів-дошкільний навчальний заклад» Світловодської районної ради Кіровоградської області.

*Наукові інтереси:* історія педагогіки.

**ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна** – завідувач кабінетом лекційного демонстрування кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, вчитель фізики Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання I-III ступенів «Науковий лицей Міської ради міста Кропивницького Кіровоградської області».

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (фізика та технології).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SADOVYI Mykola Illich** – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of the department of theory and techniques of technological preparation, labor and safety of vital function protection of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* history of physics.

**PROTSENKO Yevgeny Anatoliyovych** – postgraduate student of the Department of Pedagogy and Educational Management of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, psychologist of the communal institution «Glinskoe educational-educational association» Secondary school of I-III grades-preschool educational institution "Svitlovodsk district council of Kirovograd region.

*Circle of research interests:* history of pedagogy.

**DONETS Natalia Volodymyrivna** – the head of the department of lecture demonstration of the department of physics and methods of its teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, teacher of physics of the communal institution "Educational and educational association of the I-III degrees" Scientific Lyceum of the City Council of Kropivnitsky city of Kirovograd region".

*Circle of research interests:* theory and methodology of learning (physical and technological).

*Дата надходження рукопису 27.03.2019р.*