

УДК [378.147+371.537]:530

*Олеся Бузян,  
старший лаборант кафедри фізики та  
методики її викладання  
Кіровоградського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка*

## **ПІДВИЩЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПІДХОДУ**

*У статті розглядаються умови забезпечення фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки вчителя фізики на основі вивчення та узагальнення наукових доробків Ігоря Євгеновича Тамма.*

**Ключові слова:** *фундаменталізація, базовий елемент, фахова підготовка, І. Є. Тамм.*

*В статье рассматриваются условия обеспечения фундаментальности курса общей физики как базового элемента профессиональной подготовки учителя физики на основе изучения и обобщения научных произведений Игоря Евгеньевича Тамма.*

**Ключевые слова:** *фундаментализация, базовый элемент, профессиональная подготовка, И. Е. Тамм.*

*The article examines the condition of fundamental course of general physics as a basic element of professional training of teachers of physics based on the study and synthesis of scientific results Igor Tamm Tamm.*

**Key words:** *fundamentalization, basic element, professional training, I. E. Tamm.*

У контексті вимог Болонського процесу навчання у сучасному університеті має базуватися на реалізації змісту вищої освіти на підставі державних стандартів і кваліфікаційних вимог до сучасного фахівця. Тому навчально-виховний процес повинен здійснюватися з урахуванням можливостей інноваційних технологій навчання та орієнтуватися на формування освіченої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін в умовах ринкової економіки [5].

За цих умов підвищується актуальність дослідження проблеми розвитку системи фахової підготовки вчителя фізики в умовах освітнього інформаційного простору, що зумовлено потребою виконання таких важливих завдань сучасної вищої педагогічної школи [1]: забезпечення

фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки вчителя фізики; забезпечення зв'язку між концептуальними змінами у підходах до навчання учнів і традиційними способами організації навчального процесу у педагогічних закладах; розроблення системи підготовки вчителів фізики з орієнтацією на творчий характер їх професійної діяльності; розроблення методики навчання загальної фізики в умовах застосування інноваційних технологій та підходів.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє зробити висновок, що фундаменталізація фізичної освіти має забезпечуватись:

– збільшенням об'єму та ролі фізики як навчальної дисципліни, посилення міждисциплінарних зв'язків дисциплін природничого напрямку, що повинно сприяти вихованню системного мислення учня та студента, усвідомлення необхідності при розробці та впровадженню нової техніки, технології урахування не лише технічних, але й економічних, соціальних, екологічних та інших факторів.

– перебудовою курсів фізики, що передбачає, по-перше посилення уваги у цих курсах до методологічних, світоглядних та соціально-економічних проблем; по-друге вивчення у цих дисциплінах частинних факторів, окремих закономірностей явищ і понять, теоретичних положень здійснюється на базі узагальнюючих (фундаментальних) ідей і принципів, що характерні для даної науки; по-третє, перехід від аналізу до синтезу проектних рішень, їх оптимізацію та математичне моделювання.

– формуванням в процесі фізичної освіти методологічної культури, що включає методи пізнавальної, розвиваючої, комунікативної та аксіологічної діяльності; стійких навичок володіння засобами та технологіями інформаційної культури, а також дисциплін, спрямованих на засвоєння учнями та студентами раціональних методів оволодіння змістом фізичної освіти. Це дозволить: забезпечити цілісність представлення наукової картини світу; розкрити взаємозв'язки процесів, фактів та явищ в області фізики в контексті різних областей науки; формувати міждисциплінарне знання; формувати системний рівень пізнання світу; формувати в учнів стиль наукового мислення загальнонауковими поняттями, принципами, а не засвоювати лише готові практичні рекомендації; математизувати знання, посилювати математичний апарат; озброювати учнів методологією та інноваційними технологіями навчання [2].

Зважаючи на те, що система національної освіти удосконалюючись постійно зазнає деяких змін, назріла необхідність глибокого вивчення та ґрунтового аналізу наукових доробків вітчизняних вчених, зокрема наукової спадщини видатного фізика-теоретика, нашого земляка, І. Є. Тамма, одним з наукових доробків якого є фундаментальний курс «Основы теории электричества», зміст якого відображається в сучасних посібниках з фізики, по-новому оцінити їх здобутки та скористатись ними в умовах сучасних наукових досліджень в Україні.

Метою багатьох перетворень у педагогічних вищих навчальних закладах (ПВНЗ) є вироблення й усвідомлення нових теоретичних і методичних засад функціонування системи фахової підготовки майбутніх учителів, інтенсифікація й активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів, підвищення відповідальності студентів за результати навчальної діяльності, а також відповідальності педагогічних вищих навчальних закладів за рівень професійної підготовки вчителя. Тому особливої актуальності набуває проблема поєднання фундаментальної теоретичної освіти з практичним її засвоєнням на основі власного та наукового досвіду вітчизняних вчених як І. Є. Тамм, навчальної та професійної діяльності, розвитком інтелектуального потенціалу майбутнього фахівця, зокрема, здатності до аналітичної діяльності в процесі професійної самореалізації.

Різні аспекти підготовки вчителя фізики досліджувались вітчизняними вченими: теоретичні і методологічні підходи – П. Атаманчуком, О. Бугайовим, Б. Будним, С. Гончаренком, О. Ляшенком, М. Мартинюком, О. Сергєєвим; теоретична і практична підготовка до розв'язування фізичних задач – С. Гончаренком, Є. Коршаком, А. Павленком; удосконалення фізичного експерименту, у тому числі й шляхом застосування комп'ютерних технологій – С. Величком, В. Заболотним, В. Мендерецьким, В. Тищуком; фундаментальна фахова підготовка – І. Богдановим, Г. Бушком, О. Іваницьким, А. Касперським, М. Садовим, В. Сергієнком, Н. Сосницькою, Ю. Пасічником, В. Шарко, М. Шутом та іншими.

Високо оцінюючи здобутки всіх дослідників ми пропонуємо використовувати при підготовці майбутніх вчителів фізики системний підхід, який нерозривно пов'язаний з вивченням історико-дидактичних досліджень, які висвітлюють наукові закономірності розвитку вітчизняної методики фізики, досвід вчених-науковців, вчених-методистів та вчителів-практиків зі створення моделей організації навчання фізики та її науково-методичного забезпечення. Нами вже досліджувалась наукова, педагогічна та методична діяльність Ігоря Євгеновича Тамма (1895–1971). Ігор Євгенович Тамм, лауреат Нобелівської премії, академік є одним з найбільш великих фізиків-теоретиків в СРСР. Його різноманітні праці, присвячені самим різним і самим складним питанням фізичної теорії – від вкрай абстрактних до самих конкретних, виявляють незвичайну фізичну інтуїцію і разом з тим майстерне володіння математичним апаратом теоретичної фізики – поєднання, яке характеризує найобдарованіших і блискучих фізиків.

Вивчення наукового доробку І. Є. Тамма сприяє забезпеченню фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки вчителя фізики.

Метою статті є визначення засад забезпечення фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки вчителя

фізики шляхом вивчення та аналізу наукових доробків І. Є. Тамма.

В даній статті ми пропонуємо розглянути змістовий компонент методичного підходу І. Є. Тамма до побудови курсу «Основи теорії електрики», а саме розділу «Постійний струм», що забезпечить фундаментальність курсу загальної фізики як базовий елемент фахової підготовки вчителя фізики.

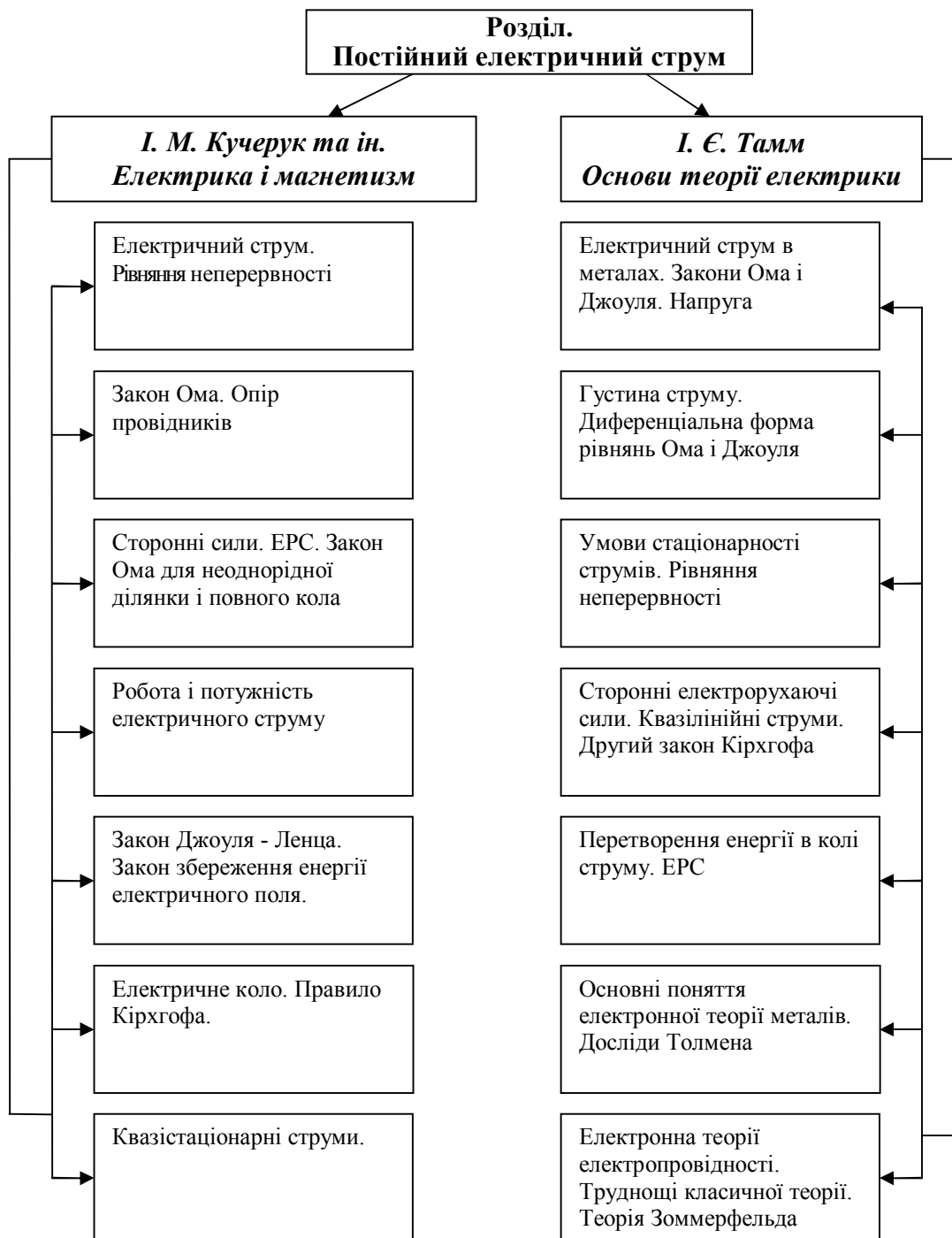
Викладення основних понять та фізичних теорій І. Є. Таммом є базою для створення сучасних посібників з фізики, оскільки повною мірою визначають науковість, повноту і глибину знань [3; 7]. Проведений нами аналіз розділу «Постійний електричний струм» курсу «Основи теорії електричності», за редакцією Ігоря Євгеновича Тамма показав, що структура матеріалу посібників фізики містить стабільні та універсальні загальнотеоретичні знання, зміст яких характеризується максимальною узагальненістю, розкриває і визначає внутрішні зв'язки. Наукові доробки І. Є. Тамма є великим внеском у розвиток теоретичних основ загальної і теоретичної фізики, змісті фахової підготовки вчителів фізики, а разом і в освітній галузі.

Зміст фахової підготовки майбутнього учителя фізики визначається як системно-структурний об'єкт, розбудова якого стає основою спеціального дидактичного дослідження з метою підготовки науково-обґрунтованої програми.

Оскільки загальна фізика фундаментальна дисципліна [4, с. 13] в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики, то її завданнями є формування у студентів цілісного уявлення про фундаментальні фізичні закони; забезпечення опанування ними основних ідей та методів сучасної фізичної науки; сприяння розумінню теоретичних основ майбутньої професії; забезпечення загального розвитку інтелекту; формування і розвиток активності та самостійності у пізнавальній діяльності; виховання потреби в безперервному удосконаленні знань. Шляхом до вирішення цих завдань є дослідження наукових доробків вітчизняних вчених, таких як Ігор Євгенович Тамм.

Вивчення та аналіз наукових праць І. Є. Тамма, зокрема «Основи теорії електричності» доводить, що основні фізичні поняття, закони, теорії, викладені в роботі є фундаментальними у побудові курсу загальної фізики [рис. 1], зокрема посібників, за якими продовжують вчитись студенти ВНЗ. Для переконання порівняльну схему змісту посібників [3, с. 105–133; 4, с. 134–156].

Дослідження та аналіз змісту посібників з фізики дозволить майбутнім учителям фізики одержати необхідну фахову методологічну підготовку. На конкретному прикладі можна дослідити історичну трансформацію основних понять розділу «Постійний струм», їх фундаментальність при створенні нових посібників з фізики.



**Рис. 1. Порівняльна схема матеріалу з розділу «Постійний електричний струм» посібників посібниками з фізики за редакцією І. М. Кучерука та І. Є. Тамма**

В основу фундаменталізації знань покладена ідея єдності світу, що проявляє себе у загальному взаємозв'язку культурної, наукової та практичної сфер цивілізації і, як наслідок, в органічних зв'язках природничого, гуманітарного та технічного знання. О. Д. Суханов під завданням фундаменталізації освіти має на увазі забезпечення оптимальних умов для виховання гнучкого та багатогранного наукового мислення, опанування наукової інформаційної бази та сучасної методології осмислення дійсності, створення внутрішньої потреби у саморозвитку і самоосвіті протягом усього життя людини [6].

Зміст фізичної освіти визначається запровадженням фундаментальних понять, принципів, традицій, які в своїй основі базуються на сучасному стані розвитку науки і, зокрема, співвідношенні перервного та неперервного, статистичного та імовірнісного. Це має здійснюватись за рахунок наскрізного запровадження фундаментальних принципів історизму, системності, ідей співвідношення перервного та неперервного, статистичного та імовірнісного, протягом всього періоду вивчення фізики. Методика формування таких уявлень до нинішнього часу не одержала належного аналізу та розгляду як у методичній літературі, так і на практиці.

Розглянемо детальніше одну із тем розділу «Постійний струм» і дослідимо фундаментальність курсу «Основы теории электричества» не на рівні окремих тем, а на рівня понять і означень (див. рис. 2).

Аналіз структурно-логічної схеми показує, що у навчальному посібниках з фізики Кучерука І. М., Тамма І. Є. Викладено основи електрики. А конкретно в розділі «Постійний електричний струм» автори звертають увагу студентів на основні поняття, такі як заряджені частинки, носії електричного струму, електричний струм, провідники електричного струму, діелектрики, на яких власне будуються всі поняття та означення даного розділу. Для докладнішого описання перенесення зарядів у провіднику автори електричний струм характеризують вектором густини струму  $\vec{j}$ . Обґрунтування процесу проходження електричного струму через провідники відбувається на основі закону Ома (1787–1854 рр.), який зв'язує опір кола гальванічного струму, електрорушійної сили в ньому й сили струму і лежить в основі всього сучасного вчення про електрику. Пояснення процесу перетворення роботи у внутрішню енергію провідника при проходженні струму по нерухомому провіднику, в якому не відбуваються хімічні перетворення відбувається на основі положення, встановленого експериментально Дж. Джоулем та Е. Ленцом. Розв'язування задач по знаходженню струмів у всіх ділянках кола за відомими опорами ділянок і електрорушійними силами здійснюється на основі використання двох правил Кірхгофа (1824–1887 рр.). Завершення циклу понять за Кучеруком відбувається на понятті про квазістаціонарні струми та їх практичному застосуванні. Структурно-логічна схема понять розділу за Таммом є подібною до системи Кучерука, але дещо доповненою: факт, що носіями струму в металах дійсно являються електрони доводиться на основі дослідів Толмена (1881–1948 рр.). в посібнику Тамма також акцентується увага на труднощах класичної електронної теорії металів, які заклечались в тому, що значення вільного шляху, який долає електрон між двома послідовними зіткненнями, ніяк не може бути узгодженим в рамках класичної теорії електронів з тим фактом, що порядок відстані між суміжними атомами металів, як і інших твердих тіл, рівний всього лише  $10^{-8}$  см. І. Є. Тамм описує також електронну теорію металів Зоммерфельда (1868–1951 рр.), в якій збережені основні положення теорії Друде-Лоренца, але замість класичної статистики використовується квантова статистика Фермі-Дирака. Це дозволило позбавитися від багатьох проблем, які виникли в теорії Друде-Лоренца.

---



Отже, ми вважаємо, що структурно-логічна схема основних понять розділу «Постійний електричний струм», складена на основі змісту посібника Кучерука є більш повною і замкнутою, якщо доповнюється відповідним матеріалом посібника Тамма. Тобто науковий доробок Ігоря Євгеновича Тамма має являтися важливою фундаментальною компонентою структури навчального матеріалу фізики у ВНЗ оскільки повною мірою відображає той матеріал, який є основою сучасних посібників з фізики для студентів ВНЗ.

Майбутні вчителі мають знати наскільки складним є вивчення фізичних понять і величин, їх засвоєння потребує виконання множини логічних операцій – порівняння, абстрагування, узагальнення та ін.

Вивчення та узагальнення наукового доробку І. Є. Тамма у напрямку розвитку досягнень фізики та дидактики фізики дасть можливість виявити та врахувати в сучасних дослідженнях важливі особливості розвитку курсу фізики на тих етапах трансформування освітньої системи, коли змінювалися освітні парадигми, створювалися нові педагогічні системи, а часткові дидактики досягали значних теоретичних та практичних результатів. Удосконалення змісту фізичної освіти є складним комплексним питанням, викликаним об'єктивними чинниками формування постіндустріального суспільства. Здійснення цього процесу має реалізовуватись через побудову курсів фізики на основі наскрізних фундаментальних фізичних понять, історичних реконструкцій їх виникнення, логіки розвитку наукової думки, використання аналізу співвідношення перервного та неперервного, статистичного та імовірнісного; осучаснення змісту курсів фізики, наближення їх до рівня сучасних наукових знань; методологізацію та фундаменталізацію освіти. Використання наукових доробків вітчизняних вчених, зокрема І. Е. Тамма дасть можливість підвищити теоретичний рівень змісту фізичної освіти, формувати належний рівень фахової підготовки майбутніх вчителів фізики.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження полягають у подальшому дослідженні наукових доробків І. Є. Тамма, таких як «Основы теории электричества», яка перевидавалась більше 10 разів, «Теория  $\beta$ -сил», на думку самого Тамма його найкраща робота розробці методичних рекомендацій до впровадження результатів дослідження у навчально-виховний процес вищої школи, що забезпечить фундаментальність курсу фізики як базового елемента фахової підготовки вчителя природничо-наукових дисциплін.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Вища освіта України і Болонський процес : [навч. посібн.] / за ред. В. Г. Кременя. – К. : Освіта, 2004. – 384 с.
2. Дробін А. А. Удосконалення змісту фізичної освіти в умовах



- формування постіндустріального суспільства / А. А. Дробін // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія: Педагогічні науки. – К., 2011. – № 5. – С. 59–63.
3. Кучерук І. М. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм : [навч. посіб. Для студ. Вищ. Техн. І пед. закл. Освіти] / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик ; за ред. І. М. Кучерука. – К. : Техніка, 2001. – 452 с.
  4. Сергієнко В. П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / В. П. Сергієнко. – Київ, 2005. – 38, [14] с.
  5. Сосницька Н. Л. Методичні засади фахової підготовки вчителя фізики на основі інформаційно-прогностичного підходу / Н. Л. Сосницька // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – Серія: Педагогічні науки. – К., 2010. – № 4. – С. 78–83.
  6. Суханов А. Д. Целостность естественнонаучного образования / А. Д. Суханов // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 49–58.
  7. Тамм И. Е. Основы теории электричества : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Тамм. – [10-е изд., испр.]. – М. : Наука. Гл. Ред. физ.мат. лит, 1989. – 504 с.
  8. Фейнберг Е. Л. Воспоминания о И. Е. Тамме / Е. Л. Фейнберг. – М. : ИздАТ, 1995. – 432 с. (Эпоха и личность).