

# ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

*Пиць К.*

*Науковий керівник – доц. Морська Н.Л.*

## ФІЛОСОФІЯ НАУКИ: МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ГНОСЕОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ

Філософія і природознавство створюють спільне проблемне поле – галузь філософських питань природознавства. Різними шляхами, з різних сторін, при використанні специфічних засобів дослідження, фізики і філософи приходять до єдиних загальнотеоретичних та методологічних результатів, в яких відображаються як закономірності об'єктивного світу, так і особливості його мисленнєвого опанування.

Відомі засновники фізичних теорій ХХ ст.: А. Ейнштейн, Н. Бор, Луї де Бройль, В. Гейзенберг, М. Борн, П. Дірак, В. Паулі, Е. Шредінгер та інші, у своїх висловлюваннях щодо філософських питань фізики чи у публікаціях з історії створення нової фізики, головну увагу акцентували на аналізі проблем гносеологічного характеру. Вони стверджували, що саме формулювання і вирішення цих проблем покладає найбільші труднощі в процесі створення й пояснення нових фізичних ідей та принципів. Спроба визначити і проаналізувати деякі проблеми сучасної фізики зумовлює **актуальність** даного дослідження.

**Метою** даного дослідження є: аналіз з точки зору філософії науки методологічних і гносеологічних проблем сучасної фізики.

**Предметом** даного дослідження є: сучасна фізика та окремі її методологічні і гносеологічні проблеми.

Одне з найбільш важливих питань фізики на всіх етапах розвитку – проблематика її обґрунтування. Сучасна фізика відкидає натурфілософські спекуляції навколо проблем обґрунтування і ставить їх вирішення на діалектико-матеріалістичну основу. Обґрунтування змінює зміст і виступає як процес оцінки деяких фрагментів чи форм фізичного знання – гіпотез, ідей, фундаментальних і таких, що знаходяться в процесі розробки, теорій – з точки зору основи систем, що входять в їх власну структуру чи в які вони самі входять. Виникає, на думку А. Ейнштейна, «прагнення знайти для уніфікації всіх гілок науки теоретичну основу, створену мінімальним числом понять і фундаментальних співвідношень, із якої логічним шляхом можна було би вивести всі поняття та співвідношення дисциплін» [1, с. 195].

Перегляд обґрунтування якої-небудь теорії обов'язково зумовлений наявністю двох полюсів: з одної сторони, її філософсько-методологічні установки, а з іншої – оцінка емпіричного матеріалу конкретно-наукового дослідження. Тільки в такому випадку він веде до нової теорії, а не залишається тільки критичним аналізом без позитивних результатів в конкретно-науковій галузі. А. Ейнштейн вказує, що багато дослідників були близькими до створення теорії відносності, але не зробили останнього рішучого кроку до неї чи внаслідок філософсько-методологічної обмеженості своєї концепції, чи внаслідок відсутності інтересу до нових даних, якими необхідно було доповнити критичний розбір класичної механіки [1, с. 199].

А. Ейнштейн при створенні загальної теорії відносності не зразу прийняв одну з основних її вимог – вимогу інваріантності – саме внаслідок сумнівів її обґрунтування. В «Автобіографічних нарисах» А. Ейнштейн вказує, що математичне розв'язання проблеми, поставленої в загальній теорії відносності, було в роботах Б. Рімана, Г. Річчі-Курбастро з абсолютного диференціального числення. У цілому воно межує з теорією кривизни Гауса. Вимога інваріантності була основною в системі вимог теорії [1, с. 200].

Виходячи із загальних проблем здійснення обґрунтування, варто сказати, що обґрунтування завжди передбачає певну структурну модель системи знань, а також певну теоретичну концепцію, нормативно формулюючи функції, цілі і задачі наукового знання, демонструє в цілому його співвідношення з об'єктивним світом. У широкому змісті обґрунтування можна визначити і розглядати як єдиний в своїй цілісності процес регламентації і еталонізації пізнавальної й практичної діяльності людини, з точки зору її цілей, завдань та перспектив, що постає на кожному його етапі, як універсальна процедура людського пізнання. Розгортається цей процес через низку кроків, найважливішими з яких є оцінка, існуючих у даний час, методів і норм пізнання, їх практична реалізація і вироблення нових методів та норм.

Оцінка методів пізнання відноситься до компетенції філософського аналізу та узагальнення. Ця найвища істинно філософська рефлексія пізнавальної і практичної діяльності людини виражається в науці у вигляді виявлення і аналізу вихідних передумов наукового знання та наукової практики.

Діалектично-матеріалістична концепція руху і розвитку матерії лежить в основі нашого наукового розуміння світу і складає вихідний пункт для вирішення кардинальних проблем сучасного

природознавства. Ця концепція виступає у вигляді координаційної філософської теорії, що направляє розвиток природничих наук і грає основну роль у формулюванні тих узагальнень, яких вимагає будь-яке наукове дослідження. Діалектико-матеріалістична концепція руху і розвитку матерії дає нам наукове розуміння світу як універсальної взаємодії, як єдності протилежностей, що впливає із цієї взаємодії і складає внутрішній зміст якісних перетворень, що лежать в основі розвитку матеріальних систем. Центральне місце в діалектико-матеріалістичній концепції руху займає встановлення взаємозв'язку між внутрішнім протиріччям рухомої матерії і її якісним перетворенням [3, с. 176].

Змінюючи своє відображення і свій об'єм у процесі наукового пізнання світу, поняття «речовини» і «поля» узагальнювали знання про властивості, структуру і закони взаємодії, зосереджені в теоріях руху. Тому, цілком зрозуміло, що зміст понять «речовини», «антиречовини» і «поля» неможливо розкрити без аналізу основних закономірностей фізичних теорій руху.

Відображаючи суттєві закономірності однієї чи декількох форм руху матерії, природничо-наукові теорії руху можуть служити способом добування нових знань тільки в сфері своєї застосовності, що дозволяють виражати якісно невідоме через якісно відоме тільки на якісно визначеному рівні структурної організації матерії. Спроби абсолютизації фізичних теорій руху ведуть до механіцизму, до помилок в пізнанні [3, с. 177].

Без діалектичного мислення не можна обійтись при дослідженні окремих філософських проблем теорії елементарних частинок. До таких проблем, в числі інших, належить проблема суті чи субстанції явищ, що відбуваються, проблема неперервності чи дискретності матерії, питання про матеріальні чи духовні витoki всього існуючого. Ці проблеми неодноразово визначала філософія, особливо у зв'язку з ідеями атомізму. Але в наш час, коли фізика проникла, як показують численні дослідження, в основу основ світобудови, ці питання набувають нового змісту і, звичайно, їх вирішення не зводиться до простого повторення старих філософських істин. Так, у теорії елементарних частинок названі філософські питання знайшли своє відображення у проблемі елементарності. Спочатку термін «елементарна частинка» мав на увазі щось абсолютно елементарне, першоцеглинка матерії. На сучасному етапі це лептони та кварки, для яких часто застосовують термін «фундаментальна частинка».

Дискретна чи неперервна матерія у своєму фундаменті? Доквантові атомістичні погляди вирішують цю проблему, як відомо, наступним чином: у фундаменті будови матерії лежать безструктурні (прості) частинки, які складають структуру інших, більш складних утворень. Для частинок, що розглядаються сучасною фізикою у якості елементарних, немає критерію елементарності, який існує для хімічних елементів; майбутнє покаже, чи повториться тут історія з критерієм для хімічних елементів, чи виникне цілком нова ситуація [3, с. 34].

Проблема структури матеріальних об'єктів, які в сучасному експерименті проявляються як найпростіші, одна з найбільш цікавих і, в той ж час, одна з найбільш складних проблем сучасної науки. Ця проблема розташована на перетині таких важливих питань сучасної фізики та філософії, як співвідношення простого і складного, неперервність і дискретність мікроскопічного простору-часу, питання про можливість «позачасових» та «позапросторових» форм існування матерії та ін. [4, с. 188].

Дослідження філософських аспектів проблеми структури матеріальних об'єктів, почалось ще багато століть тому. При цьому, багато авторів підкреслювали, що в природі не може бути абсолютно елементарних об'єктів, тому що такі об'єкти не могли би зазнавати ніяких змін і тому залишалися б невиявленими – властивість, що здається неймовірною. Проте іншим дослідникам, у першу чергу багатьом фізикам, такі думки не здавалися переконливими, так як можна було зробити припущення про існування одразу декількох типів незмінних за своїми внутрішніми властивостями елементарних частинок (найпростіших «цеглинок»), кожна з яких, тим не менш, відрізнялася б від інших. Взаємоперетворення таких об'єктів можна фіксувати. Крім того, відмінність властивостей елементарних об'єктів від властивостей утворених з них складних систем, давала би можливість фіксувати їх відносний рух [4, с. 188].

Поняття «елементарного» та «складного» при застосуванні до найпростіших частинок втрачають свою абстрактну протилежність один до одного, а також таким чином і свій зміст. Елементарні частинки не елементарні в класичному розумінні; вони схожі на класичні складні системи, але вони не є цими системами. В елементарних частинках поєднуються в одне ціле протилежні властивості елементарного та складного, тобто елементарна частинка одночасно є і елементарною сутністю, і системою [4, с. 42].

На сучасному етапі актуальними постають незавершені теорії елементарних частинок і полів. Побудова теорії елементарних частинок і полів буде пов'язана, очевидно, із зміною змісту багатьох понять і, в частковому випадку, таких фундаментальних, як простір, час, рух. Як і у випадку багатьох фундаментальних понять, спочатку здається, що зміст понять «частинка» та «поле» цілком зрозумілий. Наприклад, коли говорять про частинки, то виникає образ маленьких кульок, а коли говорять про поля, то виникає образ хвиль на поверхні моря. Насправді, такими простими фізичними образами важко описати такі фундаментальні поняття, адже все набагато складніше. У зв'язку з цим, важливе значення набуває дослідження гносеологічної природи тієї основи, на яку спираються теорії елементарних

частинок і полів. Такою основою є факти і, як у будь-якій науковій галузі (як в галузі природознавства, так і в галузі історії), треба опиратись на те, що уже відомо.

Останнім часом увагу багатьох філософів та фізиків привернула проблема категорії «факт», у зв'язку із спробами подолати деякі теоретично-пізнавальні труднощі, що виникають при створенні єдиної теорії елементарних частинок і полів. З позиції ідеалізму категорія факту детально аналізується Л.Вітгенштейном, Р.Карнапом, Б.Расселом та іншими представниками неопозитивізму. Багато натуралістів в своїх працях досліджують деякі аспекти цього питання, необхідність вивчення якого викликана самим процесом розвитку наукового пізнання. У матеріалістичному розумінні факт як елемент наукового знання, є результатом складного процесу практичного освоєння людиною дійсності [3, с. 204].

У цьому процесі найбільш визначальними є наступні моменти: 1) сформований в результаті біологічної еволюції і соціально-історичного розвитку анатомічно-фізіологічний апарат людини, здатний сприймати і зберігати інформацію про дійсність; 2) активна, цілеспрямована діяльність суб'єкта, викликана потребами суспільства і спрямована на предмет, об'єктивні властивості якого можуть задовольнити ці потреби; 3) предмет, співставлений з активною цілеспрямованою на нього діяльністю та певне відношення до пізнавального апарату суб'єкта; 4) потік інформації, що йде від предмета, який став об'єктом, до людини; 5) інтерпретація змісту отриманої інформації до об'єктивних властивостей предмета (побудова законів, гіпотез і теорій на основі встановлених у процесі практичного освоєння дійсності наукових фактів, змістом яких є сукупність об'єктивних, незалежних від людини, відомостей про властивості об'єкта) [3, с. 205].

Характерними рисами факту є статичність його змісту як відображення одиничного, визначеного явища (процесу, предмета) та достовірність. Факт – це наглядна чи логічна достовірність, в якій безпосередньо чи опосередковано відображається одиничне – яка-небудь подія, явище, ситуація, що відбувались в об'єктивній дійсності, природі, суспільстві чи в процесі людського мислення, якщо воно стає об'єктом пізнання [3, с. 205].

Загальний для наукового пізнання шлях утворення фактів має деякі специфічні особливості в окремих конкретних науках. Вони зумовлені якісною специфікою тих чи інших сукупностей природних явищ. Основою виникнення наукових фактів є практика, втілена в дослідницькому акті вченого, що вивчає фізичний об'єкт. Спочатку, на основі сформованої ідеї, в якій втілюється ціль дослідження, вчений з допомогою фізичних приладів встановлює контакт з об'єктивними властивостями мікроявищ, які відображаються у змісті певного наукового факту.

Відносно вичерпне і повне пізнання явища досягається при переході від фактичного до теоретичного. У теорії розкривається зміст і значення факту як одиничного, він стає конкретним. При побудові теоретичної системи, що виявляє логічні зв'язки фактів, дослідник використовує різноманітні прийоми та методи вивчення об'єкта, вводить комплекси спостережуваних в межах даної теорії величин та формул, абстрагується від багатьох властивостей предмета. Розвиток фізичних теорій супроводжується збільшенням ступеня їх абстрактності, відходом від вихідної основи – фактів, що відображають певну сукупність явищ, що ввійшли в сферу людської практики. Теорія стає більш замкненою, завершеною системою, яка базується на певних вихідних началах, що пояснює обмежену кількість фактів. Але чим більш логічно завершеною і абстрактною стає фізична теорія, тим більшу область фактичного вона охоплює, тим більш її зміст стає фактичним, поки сама теорія не перетворюється в частковий елемент нової теоретичної системи, більш абстрактно і логічно завершеною у порівнянні з попередньою системою. Ця особливість наукового пізнання фізичних об'єктів, як відомо, втілена у принципі відповідності [3, с. 210].

Як наслідок, у розвитку кожної теорії, так і в теоретичних побудовах фізики елементарних частинок і полів, проявляються дві діалектично протилежні тенденції. Перша - говорить про те, що теорії властиве прагнення до завершеності, пояснення всіх чи хоча би більшості відповідних фактів, до доведення їх приналежності до даної логічної системи, що базується на визначених єдиних вихідних положеннях. Інша тенденція полягає у виявленні незавершеності, обмеженості теорії, адже в новій теоретичній системі вона є лише частковим випадком більш загального опису явищ та процесів.

Існування у сучасній фізиці теорії відносності і квантової механіки зумовило проблему співвідношення оцінок нових теорій за релятивістським і квантовим критеріями. Жодна теорія, що має якесь значення, не може уникнути такої оцінки, що в цілому рівнозначна обґрунтуванню її права на існування. Хоча сьогодні ведуться теоретичні дослідження, що об'єднують описані вище критерії в єдину теоретичну модель. Одна з них, так звана, М-теорія, створена з метою об'єднання фундаментальних взаємодій.

Однією із центральних проблем квантової теорії є, як відомо, проблема відображення у нашому знанні об'єктивної реальності. Ця проблема може бути сформульована таким чином: чи можливо в галузі квантових процесів на основі інформації, отримати яку можна тільки в процесі спостереження з допомогою приладів, побудувати теорію, що дозволяє робити висновки про поведінку і властивості об'єктів поза будь-яким спостереженням, без взаємодії з приладами чи макроскопічними тілами – аналогами приладів [4, с. 68]?

Якщо говорити про спосіб отримання знань, то безсумнівно, що без суб'єкта, процесу пізнання немає і не може бути. Без нього квантова теорія виникнути б не могла. Цілком зрозуміло, що тут специфіка квантової теорії не має значення – це загальне (до того ж досить тривіальне) положення теорії пізнання. Доводити це положення – означає вдиратися у відчинені двері. Таким ж зрозумілим є і те, що пізнання мікрочастинок неможливе без використання приладу – просто через те, що нашим органам чуття це не під силу [4, с. 69].

Безперечно, істина є процесом, але в цьому процесі є свої відносно завершені результати, відносно стійке знання, якому можна і треба дати гносеологічну оцінку, інакше отримаємо своєрідний варіант «діалектичного агностицизму» (процес є, а результатів немає) [4, с. 69].

Підсумовуючи зазначене вище, можна зробити висновок, що серед актуальних проблем сучасної фізики є проблематика обґрунтування фізичних теорій, що відноситься до компетенції філософського аналізу. Крім того, вартує уваги аналіз фундаментальних понять, якими оперують як і природничі науки, так і теорія філософського пізнання. У дослідженні описане використання понять «елементарного» та «складного» до теорії елементарних частинок, проаналізована категорія факту з точки зору неопозитивізму та науки, розглянуті гносеологічні проблеми, що виникають при прагненні до усвідомлення та розуміння квантової теорії як такої та ролі суб'єкта при отриманні даних під час досліджень.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Мирозрение и естественно-научное познание / Н.Т. Абрамова и др. - К.: Наукова думка, 1983. – 383 с.
2. Философские вопросы современной физики: материалы республиканского совещания по философским вопросам физики элементарных частиц и полей, состоявшегося в г. Киеве 20-22 декабря 1962г. под ред И.З. Штокало [и др.]. – К: Наукова думка, 1964. – 328 с.
3. Илларионов С.В. Теория познания и философия науки. С.В. Илларионов. – М.: РОСПЭН, 2007. – 535 с.
4. Философские вопросы квантовой физики / Л.Г. Антипенко, В.С. Барашенков, М.Э. Омеляновский и др. – М: Наука, 1970. – 156 с.

*Кондратишин М., Деренівська І.*

*Наукові керівники – доц. Генсерук Г. Р., доц. Мартинюк С. В.*

### РОЗРОБКА Й АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ 6 КЛАСУ

Постійне збільшення об'єму інформації й обмеженість учбового часу обумовлюють необхідність інтенсифікації навчання, розробки і впровадження нетрадиційних технологій, що базуються на використанні обчислювальної техніки та комунікаційних технологій із застосуванням активних методів навчання у всій їх різноманітності і комплексності.

Основні дослідження останнього часу зосереджені на проблемах створення електронного підручника і віртуальних засобів навчання. Цим питанням, зокрема, присвячені праці К. Л. Бугайчука, Н. В. Кононець, А. Ш. Велієвої, Е. Р. Сулеманової, О. М. Моргун, А. І. Підласого, К. О. Кірей, Л. О. Кірей [2–6].

Електронно-педагогічний засіб є продуктом методичної діяльності вчителя, який використовує підручники, різноманітну навчально-методичну літературу, наочні матеріали, аудіо і відео фрагменти, що концентруються за законами бібліотекотворення у бібліотеці навчального закладу. Останнім часом, при розробці електронних програмно-педагогічних засобів широко використовуються матеріали, розміщені на сайтах в Інтернеті. Характерним для електронних програмно-педагогічних засобів навчального предмета є викладення систематизованого навчального матеріалу шляхом побудови структурно-логічних зв'язків із використанням гіперпереходів.

Впровадження в структуру електронно-навчально методичного комплексу елементів медіа дозволяє здійснювати одночасно обмін різної інформації. Часто це означає поєднання тексту, звуку, графіки, анімації і відео. Засоби для наочного показу сприяють покращенню сприйняття нового матеріалу, запровадженню в процес запам'ятовування не тільки центрів, які відповідають за слух, але й за зір. [3,12].

Метою статті є аналіз засобів для створення ЕНМК та обґрунтування структури ЕНМК з інформатики для 6 класу.

Для розробки електронного навчально-методичного комплексу з інформатики для 6-го класу нами використовувалась платформа CMS WordPress, яка досить проста в інсталяції та використанні при управлінні контентом. Графічне зображення структури ЕНМК подано на рис. 1.

Текст навчального предмету подано у вигляді HTML-сторінок. Навігація по ЕНМК здійснюється з допомогою інтуїтивного інтерфейсу користувача. З головного вікна є можливість переходу до будь-якого розділу комплексу.