



Тамара Пушкарьова – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, начальник відділу проектного управління Інституту модернізації змісту освіти МОН України, м. Київ, Україна.

Коло наукових інтересів: креативна освіта, теоретичні засади інсайт-навчання, інноваційні технології педагогічної діяльності.

✉ pushkaryovat@gmail.com

🆔 <https://orcid.org/0000-0001-7611-9516>



Гриценко Олександр – аспірант, Сумський ДПУ імені А.С. Макаренка, м. Суми, Україна.

Коло наукових інтересів: розроблення сучасного підручника, інноваційні техніки у сфері підручникотворення.

✉ catamaran@ukr.net

🆔 <https://orcid.org/0000-0001-7380-9159>

УДК 330.34:371 (477)

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-4-95-102>

ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ КВАНТОВОЇ ОСВІТИ: СПРОБА НАУКОВОГО АНАЛІЗУ

Анотація. Феномен утворення значної кількості інноваційно-технологічних задумів є суттєвою ознакою нашого сьогодення. Новітні ідеї перестають бути винятково прерогативою фізики й проникають у такі галузі знань, як інформатика, хімія, біологія, соціологія, екологія, агрономія, медицина або освіта. Серед цих новацій чи не найістотніша місія відводиться квантовим технологіям, за принципами яких проходять трансформаційні зрушення в класичних поглядах на функціонування явищ, процесів чи окремих об'єктів. У такий спосіб положення квантової теорії переходять у наш час зі статусу чогось фантастичного, дивного й загадкового у стан такого, що є доречним і конче необхідним.

Безпосередня сутність квантової теорії базується на понятті «квант», такої первісно-базової енергетичної частки, яка завжди випромінюється не в форматі постійно функціонуючих хвиль, а в режимі формування й генерування окремих дискретних пакетів, пучків або ж порцій. Тож усвідомлення квантів і розроблення квантової теорії сприяло відкриттю нелінійної природи взаємодії й обміну енергією між окремими предметами різного походження, що передбачає як квантове випромінювання, так і квантове сприйняття.

Отже, перевага квантових систем виявляється в тому, що означені функціонали допомагають виявити ті «проблемні вузли», розв'язання яких має: 1) реформувати систему в стислі терміни;

2) значно зменшити витрати коштів і часу на модернізацію системних компонент; 3) виявити слабкі ланки в побудові системоутворюючих зв'язків і відношень; 4) завбачити заміну (трансформацію) окремих елементів, частин або модулів; 5) ініціативно використовувати сучасні знання й досвід із різних галузей наукових досліджень.

У наш час сучасна освіта не повинна локалізуватися в рамках однієї галузі знань, а дослідження, що пов'язані з модернізацією системи освіти або її окремих компонентів (методів, технологій, засобів навчання), мають проходити на трансдисциплінарному вузловому перетині кількох наукових течій, які здатні підказати найбільш ефективне рішення в нелінійній картині усвідомлення світу та у взаємовідносинах представників національного соціуму.

Ключові слова: модульний підручник, квантова освіта, квант інформації, реформування системи освіти, навчання і творчість.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими й практичними завданнями. Центровим питанням реформування національної системи освіти виявляється слухна модернізації усіх її складових, і передусім тих засобів навчання, які відтворюють навчальну програму й мають безпосередній вплив на здобувачів освіти. У позначеному контексті навчальний підручник є тим інструментом, налаштованість якого виконувати швидкозмінні запити суспільства має стати істотною умовою в процесі розбудови української школи на тлі авангардних досягнень світової науки.

Оскільки положення квантової фізики мають розширювати наші уявлення не тільки відносно загальних принципів функціонування Всесвіту, а й надавати розуміння стосовно здійснення процесів щодо обміну енергією, інформацією та речовиною на рівні буденних проблем життєдіяльності усіх членів суспільства, видається цілком актуальною справою розв'язання завдання щодо перенесення засад квантової теорії на розбудову системи національної освіти.

Система квантової освіти здатна стати цілковито ефективною в контексті стійкого збільшення інформаційних потоків, коли не те, що діти, а й дорослі не в силах опанувати їх зміст. Таким способом формування інформаційних квантів (порцій, модулів, пакетів), їх трансляція учням та їх усвідомлення учнями може в значній мірі спростити навчальний процес та вивільнити розписаний за розкладом час занять на виконання творчих завдань, пов'язаних із сприйняттям і переосмисленням отриманої квантової інформації.

Відтак квантова система освіти завбачує демонстрацію тієї якості, що була нездійсненною для класичної освіти. Серед цих якісних новацій маємо виділити потенційну можливість оптимізації навчального процесу, згідно із чим повинні бути модернізованими процеси: одержання інформації, розподілу видів діяльності учнів та формування загальних висновків. Саме такий підхід надасть можливість не просто накопичувати інформаційні відомості, а їх осмислювати, досліджувати, усвідомлювати та коментувати.

Отже, спираючись на приведені судження є логічним завбачити існування певної аналогії між фізичними квантовими явищами та процесами, які наявним чином означають рух інформаційних квантів від їх постачальника (підручника) до їх споживачів (учнів). З накреслених позицій набуті порції новітнього знання можна евентуально порівняти з інформаційними квантами, що надають процесу навчання додаткового енергетичного ресурсу та сприяють перетворенню єдиного когнітивної діяльності учнів на їх когнітивно-креативну діяльність.

За таким маємо вважати, що представлене дослідження здатне доповнити сучасні розробки науковців у сфері реформування національної системи освіти та розширити підручний арсенал інноваційних стратегій і технологій. Водночас наведені ідеї завбачують можливість використання квантового підходу в якості дієвого інструмента для реструктуризації формату навчального процесу за мети виховання інформаційно-обізнаних та творчо-налаштованих здобувачів освіти в закладах новочасної української школи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми. Оцінка наукових джерел свідчить про те, що розгляд проблематики квантової освіти слід розбити на три частини: 1) вивчення

першооснов квантової теорії; 2) дослідження технік перенесення знань з однієї науки в іншу; 3) аналізу потенційних можливостей квантової теорії в модернізації чинної системи освіти.

У такий спосіб є доцільним відзначити, що безпосередніми розробниками квантової теорії, маємо вважати таких відомих фізиків-теоретиків як М. Планк, А. Ейнштейн, А. Зоммерфельд, Л. Больцман, В. Гейзенберг, Е. Шредінгер, Л. де Бройль, П. Дірак, Н. Бор, В. Паулі, а так само й багатьох інших дослідників, які формували й розширювали наукові знання у галузі функціонування квантових систем та вивчали закономірності поведінкового руху квантів.

Механізми перенесення квантового підходу на функціональну діяльність нефізичних систем обговорювали О. Вальчишен, А. Давидів, І. Добронравова, Б. Маліцький, Т. Малкова, Р. Корж, Ю. Кубіцький, Ю. Лісовська, В. Сапцін, С. Сітько, О. Стебельська, І. Чекман, О. Яненко та інші фахівці, вони обмірковували вплив положень квантової теорії в забезпеченні надання якісних послуг у сфері економіки, медицини, психології, фармакології, соціології тощо.

Проблему застосування феномену квантового світогляду в системі освіти розглядали у тому або іншому контексті Х. Гнатенко, О. Гомонай, В. Кремень, Л. Легка, Е. Сірик, К. Сніжко, С. Терещук, М. Ткач, О. Трифонова та інші вчені. Їхні наукові праці присвячені формуванню оновленого світогляду в педагогічних колах, заведенню квантової доктрини в розбудову національної системи освіти, удосконаленню викладання основ квантової теорії в школі.

Водночас залишається практично недослідженою проблема застосування квантового підходу в організації трансляції інформаційних відомостей учням та визначенні оптимального обсягу новітніх порцій знань, який учні будуть здатні сприйняти, переосмислити та усвідомити. Означені питання якраз і визначають актуальність обраного вектору наукового дослідження в контексті обговорення шляхів реформування національної освіти, у т.ч. проєктування засобів навчання на основі передових досягнень світової наукової думки.

Мета дослідження полягає у спробі авторів перенести ключові принципи квантової теорії на процес трансляції інформації від її надавача (підручника) до її набувачів (учнів) у ході провадження навчальної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Проблема якісної освіти більшає з кожним роком, оскільки обсяг інформаційних потоків зростає день від дня і хвилина від хвилини. Тож загальний обсяг накопичених людством знань не має на сьогоднішній домінуючий значення в освітній діяльності через об'єктивність змісту формули «навчити всього – не можна, навчитись усьому – можливо». Отже, має сенс твердження, що натепер завдання з передачі учням безупинно зростаючого масиву знань є практично не виконуваним. Водночас можна казати про успішну реалізацію проєкту щодо передачі здобувачам освіти відокремлених знань квантів (порцій, часток, модулів), які у локально-концептуальний спосіб мають транслювати пакетовано-скорочені інформаційні відомості із певної навчальної дисципліни в межах конкретного тематичного заняття. Такий підхід у багатьох країнах світу набув означення квантової освіти, на розробку теоретичних основ якої уряди цих країн виділяють чималі кошти (Биков, 2020, с. 70).

Ще зовсім недавно лексеми «квант» / «квантовий» товариство науковців і практиків сприймало як щось екзотичне або ж фантастичне. Та сьогодні ці поняття є виявом чогось енергетично-зарядженого, придатного до інноваційних перетворень, зміни парадигмальних канонів або ж перетинання червоних ліній. У спільноті фізиків квантом означають мінімізовану порцію енергії, яка здатна взаємодіяти з іншими енергетичними утвореннями, призводячи до структурних перетворень в надскладних системних функціоналах. Відносно до матеріальних систем квант можна розглядати як частку речовини, що передається від одного просторово-функціонального конструкту до іншого. У педагогіці під квантом є доцільним розуміти мінімально-достатній модуль інформації, що має слугувати базовим підґрунтям для подальших розмірковувань, фантазувань, прогнозувань або інших креативних операцій, які формують суб'єктне світосприймання учнів та сприяють розвитку в них варіативного мислення.

Отже, системний обмін енергією, речовиною та інформацією (рис. 1) має у різних функціоналах відмінні мінімізовано-достатні або мінімально-необхідні дискретно-роздільні субстан-

тиви (кванти, частки або модулі), які передбачають необхідний ресурсний супровід у процесі діяльності таких функціоналів. Після отримання нової порції речовини, енергії або інформації в системі відбувається так званий «квантовий стрибок», що засвідчує перехід системи чи-то її окремих частин / елементів на більш високий речовинний, енергетичний, інформаційний рівень. У такий спосіб квантовий стрибок, за думкою Й. Шумпетера, забезпечує «творче руйнування» (Шумпетер, 1983) застарілих функціоналів та формування інноваційних структур, які характеризують квантові технології XXI століття в усіх без винятку сферах виробничо-суспільних відносин.

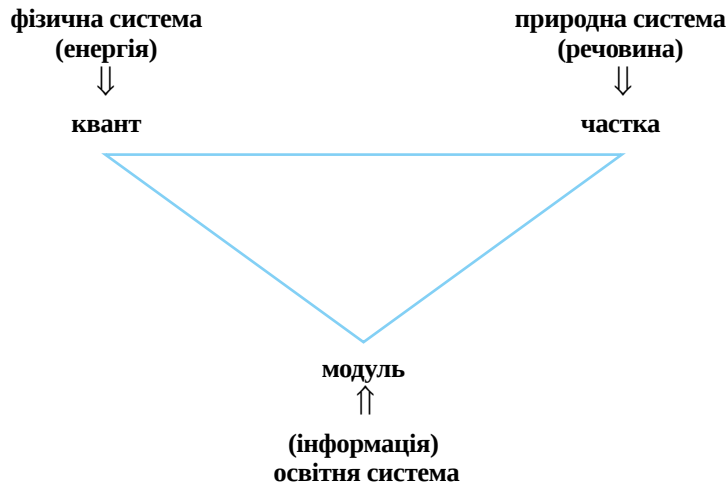


Рис. 1. Графічна інтерпретація обміну енергією, речовиною та інформацією

Між тим перенесення досвіду, отриманого у певній дослідницькій галузі, на іншу сферу наукової діяльності набуло вияву через категорію «дисемінація» (Ковальова, 2017), яка відтворює техніку впровадження апробованих прийомів і методів, застосовуваних у процесі наукових міждисциплінарних досліджень, на поле освітніх інноваційних розробок. Наведений механізм загальносистемного обміну дієвими науково-практичними інструментами завбачує, що дисемінація (від латинської *disseminations*) сприяє обговоренню, усвідомленню, опануванню й поширенню інноваційних підходів щодо дослідження об'єктного середовища певної галузі наукового знання (Сипченко та ін., 2022, с. 39).

Досліджуючи сутнісний зміст квантового стрибка за умовами проведення освітньо-системного навчального процесу є доцільним зауважити, що це явище коректно порівняти із алгоритмом подій «сприйняття інформаційного модуля з окресленого питання – творче опрацювання стислих відомостей – усвідомлення фактів і збагачення власного досвіду через раптове прозріння». Таке підсвідоме прозріння / осяяння К. Бюлер називав інсайтом, тобто феноменом знаходження незаних зв'язків і відношень між окремими об'єктами, креативним осягненням змістовного сенсу процесів, явищ чи предметів (Биков, 2020, с. 72).

За приведеного контексту необхідно зауважує на тому, що сенс природи інсайту, як своєрідного пізнавального стану учнів, завбачує їх спроможність до підсвідомого (інтуїтивного / інстинктивного) сприйняття інформаційних даних. У такий спосіб інсайт є тією психічно-розумовою формою діяльності учнів, яка проявляється завдячуючи реалізації творчих операцій на базі вияву креативного мислення в процесі предметного світосприймання (Пушкарьова, 2022, с. 110). У таких умовах класична педагогіка, як усталено-традиційна форма організації навчального процесу, що завбачує безперервно-лінійний шаблон набуття знань, повинна змінитися на модель квантово-порційного отримання норм інформації, які є мінімально-необхідними для під-

вищення енергетично-пізнавального рівня творчо налаштованого колективу учнів за рахунок їх емоційного піднесення та включення в «роботу» підсвідомості (Пушкарьова, 2022, с. 116).

У такий спосіб, оскільки положення квантової теорії набули поширення в усіх галузях життєдіяльності суспільства, є цілковито логічним їх проникнення і в сферу інноваційних освітніх технологій. Поясненням тому має слугувати той факт, що навіть найталановитіша людина не здатна натепер утримати увесь той масив інформації, який накопичило людство. Достатньо раціональним виходом з означеного конфлікту пропозицій і можливостей на практиці може виступати технологія сприйняття інформації квантами, частками або модулями, що значно скорочує терміни отримання квантової інформації, вивільняючи за тим часовий ресурс для творчого переосмислення набутої порції інформації.

Порівнюючи навчання і творчість з енергетичної точки зору є актуальним відзначити, що категорія «енергія» означається як вірогідна робота, прикладена до об'єкта з метою забезпечення його спроможності виконувати іншу роботу чи утворювати потенційний ресурс для здійснення іншої роботи. Таким способом робота (A) є мірою зміни та перетворення енергії (E), коли $A = \Delta E$ (Соколович, 2010, с. 73). У даному контексті можна завбачити, що оскільки в ході виконання активної творчої діяльності має бути витрачено більше енергії, ніж за умовами пасивної навчальної діяльності ($E_T = E_H + \Delta$), то ця енергетична дельта (Δ) може акумулюватися через зниження енергетичних витрат на сприймання інформації за рахунок зменшення обсягів подання навчальної інформації чи пак її передачу в об'ємі окремих пакетів, модулів або ж квантів.

Квантове навчання, тобто навчання, яке відбувається в ході усвідомлення інформаційних відомостей квантами (частками, порціями), активно пропагують такі зарубіжні дослідники як: Дж. Северсон, Б. Депортер та М. Хенакі. Означені вчені концентрують увагу на тому, що енергія, яка витрачається на опанування й запам'ятовування інформаційних відомостей, може бути успішно скерованою на: 1) усвідомлення сконцентрованого квантового модуля інформаційних даних на базі когнітивного мислення та 2) залучення інтуїції, фантазії та передбачення до узагальнення й переоцінки інформаційних відомостей квантового модуля за участі креативного, творчо налаштованого, мислення.

За тим у край суттєвою обставиною при квантово-модульному сприйнятті інформаційних відомостей є розвантаження свідомості, продуктивна місія якої в розумовій діяльності оцінюється, за визначенням Б. Фулера, на рівні 0,001%, і завантаження підсвідомості, цільовий ресурс якої дорівнює 99,999% (Калашин, 2012, с. 12). У такий спосіб відбувається перехід од суто когнітивної діяльності розуму до креативної діяльності, яка є в більшій мірі ресурсно-спроможною в частині розвитку уяви й творчого потенціалу здобувачів освіти.

Перехід від повільного й поступово-лінійного набуття знань до швидкісного й імпульсивно-стрибокподібного сприйняття їх квантів (часток, модулів) повинен завбачувати масштабування обсягу інформаційного поля, яке у вигляді порціонних знанневих доз опановують учні. Водночас при урахуванні особливостей психіки учнів початкової школи є цілком логічним визнати, що за умов емоційного натхнення в процесі творчої діяльності їх навчальні обов'язки поєднуються з бажанням цікавого й розкутого сприйняття дійсності.

При цьому, за твердженням Б. Маліцького, і процес усвідомлення знань, і процес генерування власних ідей, як елементарних неподільних порцій знання, відбувається за концепції квантово-хвильового формування й поширення знанневого продукту розумової діяльності (Маліцький, 2024, с. 7). Спираючись на евристичні, тобто не підтвержені низкою обґрунтованих наукових доказів, передбачення, можна висловити думку у відношення того, що коли сприйняття інформаційних відомостей або знань з боку їх набувача здійснюється окремими порціями (частками, квантами), то, власне, формування та передача таких знань з боку їх передавача також має відбуватися у форматі порцій (часток, квантів). Таким способом виникає об'єктивна необхідність у формуванні відокремлених, але тісно ув'язаних, інформаційних квантів у структурі модульно-варіативного навчального підручника для початкової школи, сприйняття яких буде для учнів швидким, природним, комфортним та необтяжливим.

Між тим варто усвідомлювати той факт, що сприйняття учнями початкової школи квантів навчальної інформації не є беззмістовною та нудною діяльністю на кшталт виробничого конвеєру, де кожного дня робітник має виконувати одні й ті самі дії. Кожний інформаційно-квантовий стрибок – це здобуток / перемога конкретної особистості, а отже потребує значних витрат енергії, яка відповідно до законів фізики не є безкінечно нескінченною: вона тільки-но може звідкільсь взятися та кудись подітися. У такий спосіб можна припустити, що квант енергії, отриманий учнем через інформаційні відомості, перетворюється в подальшому на елементарну частку-квант його новітнього знання.

Оскільки за твердження Р. Раджиманнара поняття «квантовий» (*quantum*) означає інноваційний метод, пристрій чи засіб, що за своєю формою, структурою чи змістом виходять за рамки академічного та добре знайомого (Раджиманнар, 2023, с. 9), є рація усвідомлювати квантове підручникотворення як сучасну концепцію, створену у відповідності до новочасних перетворень у світобудові, згідно до яких класичні технології або методики перестають бути ефективними. Водночас квантове підручникотворення у жодному разі не перекреслює ранішні напрацювання, воно лишень концентрує актуальний погляд на стан укладання сучасних підручників в умовах перетворення суспільних відносин.

У такий спосіб має здійснитися квантовий стрибок у підручникотворенні, за результатом чого класична навчальна книга перетвориться на відокремлені й автономні модулі-кванти, які можна буде починати виучувати із будь-якої теми, не маючи на меті дотримуватися чіткої послідовності в межах дисциплінарного циклу. За наданого підходу інформаційний модуль виявляється мікросистемою із окресленими: формою й структурою, зв'язками та відношеннями, завданням і результатом. При цьому мінімізований навчальний зміст модуля вбудовується в його структуру та формат з можливістю варіативного коригування на підґрунті досягнень сучасної цивілізації й запитів національної спільноти, перетворюючи тим самим інертний підручник на інноваційний навчальний засіб.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Коли учні визначають не окремий енергетично-інформаційний квант, а декілька квантів, то: по-перше, інформація, яка сконцентрована в кванті, повинна бути незначною за обсягом та, по-друге, кількість інформаційних квантів має бути вибраною за принципом розважливості достатності. За наведеним підходом активна фаза переосмислення інформації буде змінюватися її пасивним сприйняттям, що є подібним до зміни фаз у квантово-хвильових системних функціоналах.

Водночас за подобою до сильних та слабких взаємодій між елементами квантових структур, у системі освіти здійснюється дещо аналогічне, відповідно до чого, за умов взаємодії компонент освітнього функціоналу, більш енергоємні, інтерактивні та доступні складові освітнього простору, у т.ч. засоби навчальної діяльності (підручники, посібники), набувають першості та привертають увагу учнів молодших класів, направляючи їхню пізнавальну цікавість у річище ознайомлення з набором інформаційних квантів.

За уведення до термінологічного апарату підручникотворення словосполучки «навчально-інформаційний квант» набуває важливого значення виокремлення на цій методологічній основі певних теоретико-методичних засад проєктування модульно-варіативної навчальної книги за мети упорядкування її інноваційного потенціалу відповідно до принципів диференційованості і інтегрованості, коли засіб навчання, оперуючи сконцентровано-унормованими інформаційними квантами, буде забезпечувати цілісність навчального процесу.

Використані джерела

- Биков, В.О. (2020). Упровадження квантової едукатії та STREAM-підхід в освітній діяльності Малої академії наук. *Імідж сучасного педагога*, 1, 70–76.
- Калошин, В.Ф. (2012). Формування позитивних особистісних змін у процесі професійного самовизначення студентів навчальних закладів. *Практична психологія та соціальна робота*, 11, 8–17.

- Ковальова, С.В. (2017). Дисемінація як складова терміносистеми педагогічної інноватики. *Народна освіта*, 1, 43–48. https://narodnaosvita.kiev.ua/page_id=4344.
- Маліцький, Б.А. (2024). Квантова властивість наукового знання: евристична точка зору. *Наука та наукознавство*, 1, 3–20.
- Пушкарьова, Т.О. (2022a). Інсайт-технологія: природа, структура, можливості. *Український педагогічний журнал*, 3, 108–115.
- Пушкарьова, Т.О. (2022b). Понятійний конструкт «релятивістська педагогіка» як важливий чинник новочасної освітньої парадигми. *Український педагогічний журнал*, 4, 112–120.
- Раджаманнар, Р. (2023). *Квантовий маркетинг: Новий спосіб мислення*. Київ: Наш формат.
- Сипченко, О., Гарань, Н., Пилипенко, В., Бойко, І. (2022). Дисемінація ресурсів у освітній процес в умовах воєнного стану. *Гуманізація навчально-виховного процесу*, 2, 35–45.
- Соколович, Ю.А. Богданова, Г.С. (2010). *Фізика: Навчально-практичний довідник*. Харків: Ранок.
- Schumpeter, A.J. (1998). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Transaction Publishers. https://books.google.com.ua/b00ks/about/The_Theory_of_Economic.

References

- Bykov, V.O. (2020). Uprovdzhennia kvantovoi edukatsii ta STREAM-pidkhdid v osvittii diialnosti Maloi akademii nauk. *Imidzh suchasnoho pedahoha*, 1, 70–76. (in Ukrainian).
- Kaloshyn, V.F. (2012). Formuvannia pozytyvnykh osobystisnykh zmin u protsesi profesiinoho samovyznachennia studentiv navchalnykh zakladiv. *Praktychna psykholohiia ta sotsialna robota*, 11, 8–17. (in Ukrainian).
- Kovalova, S.V. (2017). Dyseminatsiia yak skladova terminosystemy pedahohichnoi innovatyky. *Narodna osvita*, 1, 43–48. https://narodnaosvita.kiev.ua/page_id=4344. (in Ukrainian).
- Malitskyi, B.A. (2024). Kvantova vlastyvist naukovoho znannia: evrystychna tochka zoru. *Nauka ta naukoznavstvo*, 1, 3–20. (in Ukrainian).
- Pushkarova, T.O. (2022a). Insait-tekhnohohiia: pryroda, struktura, mozhlyvosti. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, 3, 108–115. (in Ukrainian).
- Pushkarova, T.O. (2022b). Poniatiinyi konstrukt «reliatyvistska pedahohika» yak vazhlyvyi chynnyk novochasnoi osvittnoi paradyhmy. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, 4, 112–120. (in Ukrainian).
- Radzhamannar, R. (2023). *Kvantovyi marketynh: Novyi sposib myslennia*. Kyiv: Nash format. (in Ukrainian).
- Schumpeter, A.J. (1998). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Transaction Publishers. https://books.google.com.ua/b00ks/about/The_Theory_of_Economic. (in English).
- Sokolovych, Yu.A. Bohdanova, H.S. (2010). *Fizyka: Navchalno-praktychnyi dovidnyk*. Kharkiv: Ranok. (in Ukrainian).
- Sypchenko, O., Haran, N., Pylypenko, V., Boiko, I. (2022). Dyseminatsiia resursiv u osvittni protses v umovakh voiennoho stanu. *Humanizatsiia navchalno-vykhovnoho protsesu*, 2, 35–45. (in Ukrainian).

Tamara Pushkarova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Head of the Project Management Department of the Institute of Modernization of Education, Kyiv, Ukraine.

Research interests: creative education, theoretical foundations of insight learning, innovative technologies of pedagogical activity.

Oleksandr Hrytsenko, PhD student, Sumy State Pedagogical University named A.S. Makarenko, Sumy, Ukraine.

Research interests: development of modern textbook, innovative techniques in the field of textbook creation.

POTENTIAL OPPORTUNITIES OF QUANTUM EDUCATION: ATTEMPT OF SCIENTIFIC ANALYSIS

Abstract. The phenomenon of the formation of a significant number of innovative and technological ideas is a significant feature of our present. New ideas cease to be exclusively and solely the prerogative of

physics and penetrate into such fields of knowledge as computer science, chemistry, biology, sociology, ecology, agronomy, medicine or education. Among these innovations, perhaps the most significant mission is attributed to quantum technologies, according to the principles of which transformative shifts in the classical views on the functioning of phenomena, processes or individual objects are taking place. In this way, the provisions of quantum theory are changing nowadays from the status of something fantastic, strange and mysterious to the state of something that is appropriate and absolutely necessary.

The immediate essence of quantum theory is based on the concept of “quantum”, such a primordial-basic energy particle, which is always emitted not in the form of constantly functioning waves, but in the mode of formation and generation of individual discrete packets, beams or portions. In this way, the awareness of quanta and the development of quantum theory contributed to the discovery of the non-linear nature of interaction and energy exchange between individual objects of different origins, which involves both quantum radiation and quantum perception.

Thus, the advantage of quantum systems is that the specified functionals help to identify those “problem nodes”, the solution of which should: 1) reform the system in a short time; 2) significantly reduce costs and time for system component modernization; 3) identify weak links in the construction of system-forming connections and relationships; 4) provide for the replacement (transformation) of individual elements, parts or modules; 5) proactively use modern knowledge and experience from various fields of scientific research.

Therefore, modern education should not nowadays be localized within the framework of one field of knowledge, and research related to the modernization of the education system or its individual components (methods, technologies, teaching aids) should take place at the transdisciplinary nodal intersection of several scientific currents, which are able to suggest the most effective solution in the non-linear picture of world awareness and in the relationships between representatives of the national society.

Keywords: modular textbook, quantum education, quantum of information, education system reform, learning and creativity.