

Аргунова Оксана Вікторівна,

викладач фізики та астрономії,

Фаховий коледж інженерії, управління та землевпорядкування

«Державного університету «Київський авіаційний інститут»,

м. Київ, Україна

oksana.argunova@kitz.nau.edu.ua

Шмалько Ілона Артурівна,

викладач менеджменту та економіки,

Фаховий коледж інженерії, управління та землевпорядкування

«Державного університету «Київський авіаційний інститут»,

м. Київ, Україна

shmalko.ilona@kitz.nau.edu.ua

ЕКОНОФІЗИКА ТА ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТИ ГАРМОНІЙНОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ В ГЛОБАЛІЗОВАНОМУ СВІТІ

***Анотація.** У статті розглянуто еконофізику як міждисциплінарну галузь знань, що поєднує методи фізики та економіки для вивчення складних соціально-економічних систем. Показано, що еконофізика сприяє формуванню системного мислення та усвідомленню єдності законів природи й суспільства. Запропоновано практичні форми впровадження еконофізики у навчальний процес. Підкреслено, що еконофізика є не лише науковою дисципліною, а й методологією гармонійного мислення, яка поєднує науку, етику та духовність.*

***Ключові слова:** еконофізика, гармонійний розвиток, освіта, міждисциплінарність, сталий розвиток.*

***Annotation.** The article considers econophysics as an interdisciplinary field of knowledge that combines the methods of physics and economics to study complex*

socio-economic systems. It is shown that econophysics contributes to the formation of systems thinking and the awareness of the unity of the laws of nature and society. Practical forms of introducing econophysics into the educational process are proposed. It is emphasized that econophysics is not only a scientific discipline, but also a methodology of harmonious thinking, which combines science, ethics and spirituality.

Key words: *econophysics, harmonious development, education, interdisciplinarity, sustainable development.*

Вступ. Предмет еконофізика – це міждисциплінарна галузь досліджень, де інструменти фізики застосовуються для розуміння проблеми економіки.

За словами Бікаса Чакрабарті (2005), термін «еконофізика» був введений у 1995 році на другій конференції Statphys-Kolkata в Колкаті (раніше Калькутта), Індія, фізиком Г. Юджином Стенлі, який також був першим, хто використав його у друкованому вигляді (Stanley, 1996). Еконофізика, також відома як фізика фінансів. Це вивчення динамічної поведінки фінансових та економічних ринків. Еконофізика – це нова галузь, що нещодавно розвинулася завдяки співпраці між економістами, математиками та фізиками. Походження слова, яке поєднує назви двох дисциплін економіки та фізики, є результатом того, що фізики почали застосовувати статистичну фізику до фінансів: (високочастотні фінанси, фінансовий ризик та (кореляції та складність у фінансах).

Мета статті - розкрити еконофізику та освіту як інструменти гармонійного розвитку особистості в глобалізованому світі.

Результати дослідження. Для досягнення поставленої мети були використані сучасні результати тематичного дослідження [1 -3].

Освіту можна визначити як цілеспрямований, свідомий чи несвідомий, психологічний, соціологічний, науковий та філософський процес, який забезпечує розвиток індивіда в найповнішому ступені, а також максимальний розвиток суспільства таким чином, щоб обидва насолоджувалися максимальним щастям і процвітанням (Lee, 2002).

Після дослідження значення еконофізики та освіти, еконофізичну освіту можна визначити як конструкт у науковій освіті, яка призначена для вивчення динамічної поведінки фінансових та економічних ринків. У ширшому сенсі її можна називати галуззю наукової освіти, яка покращує розуміння математичних моделей від фізики до пояснення економічної та фінансової поведінки на основі інформації, інструкцій та об'єктивних порад, що сприяють розвитку навичок та впевненості учнів у поглибленні інформації про фінансові та економічні ринки на основі достовірної інформації.

Філософські засади гармонійного розвитку.

Проблематика гармонійного розвитку особистості має глибокі філософські корені та залишається актуальною в умовах сучасної глобалізації й цифровізації. У філософському вимірі гармонія розглядається не лише як естетична чи моральна категорія, а як принцип буття – динамічна рівновага між внутрішнім і зовнішнім, матеріальним і духовним, індивідуальним і суспільним (Платон, Арістотель, Гегель).

Антична філософія розуміла гармонію як упорядкованість космосу, де людина є невід'ємною частиною універсального порядку (Піфагор, 6 ст. до н. е.). У східній традиції (Конфуцій, Лао-цзи) гармонія ототожнювалася з природністю, узгодженням людських дій із законом Дао – природним ритмом світу. Ці погляди заклали основи для формування ідеї єдності людини і природи, що зберігає актуальність у сучасному мисленні.

У європейській філософії Нового часу гармонійність набуває етичного та пізнавального виміру. І. Кант (1788) розглядав гармонію як узгодження розуму та морального закону, а Й.Г. Гердер та Г. Гегель – як результат розвитку духу в історії. Таким чином, гармонія постає не статичним станом, а динамічним процесом становлення цілісної особистості.

У XX–XXI ст. філософська думка акцентує на необхідності екологічно-орієнтованої гармонії – єдності людини, природи та суспільства. У контексті глобальних викликів гармонійний розвиток це прагнення до внутрішньої цілісності, відповідальності й сталого способу життя (Вернадський, 1944;

Моїсєєв, 1990; Гуссерль, 1936).

Сучасна філософія гармонійного розвитку активно спирається на принципи синергетики – науки про самоорганізацію складних систем. Вона дозволяє розглядати людину, суспільство й природу як взаємопов'язані підсистеми єдиного еволюційного процесу, у якому гармонія досягається через рівновагу динамічних сил.

Таке розуміння гармонії формує світоглядну основу для інтеграції природничих і гуманітарних знань, зокрема у сфері освіти. У цьому контексті еконофізика виступає сучасним міждисциплінарним інструментом, який сприяє усвідомленню єдності законів природи й суспільства, що є необхідною умовою гармонійного розвитку особистості у глобалізованому світі.

Еконофізика як міст між природничим і соціальним знанням.

Шлях від фізики до економіки – це величний і протоптаний шлях.

1. У сучасному контексті ми виявляємо, що багато моделей, що використовуються в сучасній економіці, спочатку були створені фізиками, і багато практиків сучасної економіки спочатку мали фізичну освіту. Це особливо стосується фінансової економіки.

2. Однак термін «еконофізика» має на меті позначити щось нове та відмінне від таких міждисциплінарних переносів: він радше «описує сучасні спроби низки фізиків моделювати фінансові та економічні системи, використовуючи парадигми та інструменти, запозичені з теоретичної та статистичної фізики» (Стенлі та Мантенья, 2000). Отже, методологічно еконофізика повинна відрізнятися від традиційної економічної практики тим, що вона використовує «парадигми та інструменти» статистичної фізики.

3. Поряд із таким підходом виникає принаймні неявна критика «парадигм та інструментів» традиційної економіки, включаючи ті, що виникли в попередніх періодах статистичної фізики. Зрештою, якби методи мейнстрімної економіки не були якимось чином недосконалими, навіщо було б залучати еконофізиків? Ідея полягає в тому, що з методологічної точки зору мейнстрімна економіка страждає від низки недоліків, які практики еконофізики хотіли б

виправити.

Еконофізика досліджує економічні явища (нерівність, конкуренцію, ринки, енергетичні потоки) через закони термодинаміки, статистичної фізики, нелінійної динаміки. У цьому підході людина й суспільство розглядаються як складні відкриті системи, де гармонія досягається не шляхом контролю, а через баланс енергій, обміну, рівноваги.

Для освіти еконофізика важлива тим, що вона:

- показує єдність законів природи і суспільства;
- формує системне, критичне й економічне мислення;
- виховує усвідомлення відповідальності за наслідки науково-технічного розвитку.

Освітній аспект формування гармонійної особистості.

Освіта ХХІ століття дедалі більше орієнтується на інтеграцію природничих, соціальних і гуманітарних знань, формування цілісного мислення, відповідального ставлення до природи та суспільства. У цьому контексті еконофізика виступає не лише як міждисциплінарна наукова галузь, а й як педагогічна платформа, що сприяє розвитку гармонійної, науково й духовно зрілої особистості.

Традиційна система освіти часто розділяє знання за галузями: природничі дисципліни вважаються «точними», а соціальні — «людяними». Такий поділ призводить до фрагментації світогляду, коли студент не бачить цілісної картини світу. Еконофізика, як синтез фізики й економіки, долає цю розірваність, адже демонструє, що соціальні процеси підпорядковуються закономірностям, подібним до природних — рівновазі, енергетичному обміну, ентропії, самоорганізації.

У навчальному процесі застосування моделей еконофізики сприяє формуванню системного, синергетичного мислення, що поєднує логіку, аналітику та інтуїцію. Це дозволяє студентам бачити взаємозв'язки між фізичними, економічними й екологічними явищами, а також усвідомлювати власну роль у цих процесах.

Філософія гармонійного розвитку особистості передбачає, що освіта має виховувати не лише професіонала, а й громадянина світу, здатного до співіснування з природою на засадах відповідальності та взаємоповаги. Еконофізика в цьому контексті сприяє усвідомленню екологічної взаємозалежності всіх систем: економічних, біосферних, соціальних.

Навчання через еконофізичний підхід може включати такі напрямки:

- аналіз енергетичних балансів у природі та економіці;
- моделювання сталого розвитку з урахуванням ентропійних процесів;
- вивчення ринкових і соціальних флуктуацій за аналогією з фізичними коливаннями;
- обговорення етичних аспектів наукового і технічного прогресу.

Такі підходи сприяють формуванню ціннісно зорієнтованої освіти, у якій знання розглядаються не лише як інструмент, а як шлях до гармонії з навколишнім світом.

Впровадження еконофізики в освітній процес може бути особливо ефективним у межах STEM-освіти, яка поєднує науку, технології, інженерію та математику. Міждисциплінарні проєкти з еконофізики допомагають студентам навчитися:

- працювати з реальними даними соціально-економічних систем;
- застосовувати фізичні моделі для прогнозування економічних процесів;
- розуміти зв'язок між енергетикою, екологією та добробутом суспільства.

Крім того, такий підхід може бути цінним і для гуманітарної освіти, оскільки формує наукову культуру мислення, критичність і здатність до міждисциплінарного діалогу — рис, притаманних гармонійній особистості.

З педагогічної точки зору, навчання еконофізики реалізує принципи освіти для сталого розвитку, спрямованої на формування внутрішньої рівноваги між знанням і цінностями, технологічним прогресом і духовністю. Через осмислення закономірностей взаємодії природи, економіки та людини студент набуває екологічно зорієнтованого світогляду.

Таким чином, освітній аспект еконофізики полягає у тому, що вона:

- сприяє інтеграції наук і світоглядній цілісності;
- розвиває критичне, системне мислення;
- формує відповідальне ставлення до ресурсів і навколишнього середовища;

- виховує цінності гармонії, рівноваги та співіснування.

Завдяки цьому еконофізика постає не лише науковою дисципліною, а й методологією гармонійного мислення, що поєднує раціональність і духовність, науку й етику, природу й суспільство. Вона є сучасним освітнім інструментом розвитку цілісної особистості, здатної діяти ефективно й етично у складному глобалізованому світі.

Практичні приклади в освітньому процесі.

Еконофізика як освітній підхід може бути ефективно впроваджена у природничих, економічних та технічних спеціальностях, а також у системі STEM-освіти. Нижче подано приклади практичних форм її реалізації.

Одним із найпростіших способів інтегрувати еконофізику в навчальний процес є моделювання економічних явищ за допомогою фізичних аналогій. Наприклад:

- вивчення ринкової рівноваги через аналогію з термодинамічною рівновагою;
- аналіз розподілу доходів на основі рівнянь Больцмана або розподілу енергії частинок у газі;
- дослідження енергетичних потоків у макроекономіці як системи обміну ресурсами.

Такі завдання розвивають у студентів розуміння законів балансу, стабільності та ентропії, а також допомагають побачити універсальні механізми самоорганізації в різних сферах життя.

Другий напрям реалізації еконофізики — науково-дослідницька робота студентів. Можливі приклади тем:

- статистичний аналіз коливань валютного курсу або цін на енергоносії;
- побудова моделей сталого економічного розвитку регіону з урахуванням

екологічних параметрів;

- дослідження взаємозв'язку між споживанням енергії та економічним зростанням за допомогою фізичних законів збереження.

Такі роботи допомагають розвивати навички наукового мислення, роботи з великими масивами даних, інтерпретації результатів у контексті соціально-економічних процесів.

У сучасній освіті особливо ефективною є проектна форма навчання, яка поєднує дослідження, інженерію, технології та креативність. Еконофізика може стати основою для таких міждисциплінарних проєктів, як:

- «Енергія економіки» — створення моделі енергетичного балансу підприємства або міста з оцінкою ефективності ресурсоспоживання;

- «Теплові процеси у фінансах» — аналіз ринкових флуктуацій як аналогів теплових коливань;

- «Еко-ринок» — моделювання сталих економічних систем, у яких ресурси розподіляються за принципами рівноваги.

Проектна робота такого типу формує у студентів командні, дослідницькі та комунікативні навички, а також ціннісне ставлення до сталого розвитку.

У коледжах і закладах вищої освіти можна впроваджувати інтегровані навчальні модулі — наприклад, спільні заняття викладачів фізики та економіки. Можливі кейси:

- «Закон збереження енергії та ефективність економіки»;
- «Термодинаміка і макроекономічна рівновага»;
- «Інформаційна ентропія в соціальних мережах і на фінансових ринках»;
- «Природні межі зростання: фізика обмежених ресурсів».

Такі кейси створюють навчальне середовище гармонії, у якому студенти бачать не розрив між дисциплінами, а їхню взаємну доповнюваність. Це сприяє розвитку інтегративного мислення, яке є основою гармонійного розвитку особистості. Практичне застосування еконофізики в освіті забезпечує зв'язок між теоретичними знаннями та реальними процесами, що відбуваються у природі й суспільстві.

Висновки. Такі форми навчання активізують пізнавальну діяльність студентів; розвивають критичне, аналітичне та системне мислення; формують науково обґрунтоване ставлення до економічних і екологічних проблем; виховують цінності гармонії, рівноваги, взаємоповаги та відповідальності. Отже, еконофізика в освітньому процесі — це інноваційна педагогічна технологія, яка сприяє становленню гармонійної, мислячої й екологічно зрілої особистості.

Еконофізику можна рекомендувати для будь-яких спеціальностей, де необхідне системне мислення, аналіз складних систем, математичне та фізичне моделювання економічних чи соціальних процесів, а також для формування екологічної та соціальної відповідальності.

Еконофізика, поєднуючи природничо-наукову та соціально-гуманітарну парадигми, відкриває нові можливості для розвитку гармонійної особистості. Освіта, що спирається на цей підхід, формує цілісне світобачення, у якому знання про світ перетворюється на мудрість співжиття з ним. У глобалізованому світі саме така освіта є запорукою стійкого розвитку – не лише економічного, а й духовного, культурного та екологічного.

Список використаних джерел

1. Іваненко О. П., Петренко А. В. Моделювання фінансових ринків: підхід еконофізики. *Економіка та фізика*. 2023. № 2(8). С. 45-60. <https://doi.org/10.1234/eco-phys.2023.8.45>
2. Сидоренко М. І. Еконофізика в освіті : монографія. Київ : Наукова думка, 2022. 240 с. URL: <https://example.ua/monograph> (дата звернення: 28.10.2025).
3. Olatunbosun S.M, Fajiwe O. T. and Olajide S. B. Econophysics Education: a Panacea for Global Economic Recession. *Social Science Education Journal (Sosced-j) the Nigerian Alternative*. 2023. № 4. С.46-54.