

## SCIENCE OF THE POSTMODERN ERA AS A FACTOR OF MODERN EDUCATION

**Abstract.** Modern post-classical science is characterized by certain features that leave their mark on the formation and development of modern education. The spread of ideas and methods of synergetics - the theory of self-organization and development of systems of any nature opens a wide methodological range of education. The assertion of the paradigm of integrity forms an awareness of the need for a global view of the world. The formation of a new understanding of nature as an organic whole enhances the interaction of natural sciences and humanities. Widespread application of the ideas of coevolution covers the picture of global evolutionism and actualizes the wider use of philosophy and its methods in all sciences, the so-called methodological pluralism.

**Key words:** post-classical science, synergetics, global evolutionism, coevolution.

### НАУКА ЕПОХИ ПОСТМОДЕРНУ ЯК ЧИННИК СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

*Юрченко Любов Іванівна*

*Національний університет цивільного захисту України*

*Міносян Андрій Сергійович*

*Харківський державний університет харчування і торгівлі*

*Варнаєв Олексій Михайлович*

*Харківський державний університет харчування і торгівлі*

*м. Харків, Україна*

e-mail: [7733153@ukr.net](mailto:7733153@ukr.net)

**Анотація.** Сучасна постнекласична наука характеризується певними рисами, які покладають свій відбиток на становлення та розвиток сучасної освіти. Розповсюдження ідей і методів синергетики – теорії самоорганізації та розвитку систем будь-якої природи відкриває широкий методологічний діапазон освіти. Утвердження парадигми цілісності формує усвідомлення

необхідності глобального погляду на світ. Формування нового розуміння природи як органічної цілості посилює взаємодію природничих і гуманітарних дисциплін. Широке застосування ідей коеволюції охоплює картину глобального еволюціонізму актуалізує більш широке використання філософії та її методів у всіх науках, так званий методологічний плюралізм.

**Ключові слова:** постнекласична наука, синергетика, глобальний еволюціонізм, коеволюція.

Синергетика як нова стратегія наукового пошуку в сучасній науковій і навчальній методології набуває все більшого поширення. Вона включила в себе нові пріоритети сучасної турбулентної картини світу: концепцію нестабільного, нерівноважного світу, концепцію невизначеності та багатоальтернативності розвитку, ідею виникнення порядку із хаосу, доцільність малих толерантних впливів [1].

Основна ідея синергетики про нерівноважність глобального світу розглядається як джерело нової організації тобто порядку. Ряд досліджень, які надали проблемі взаємовідношення порядку та хаосу нового сенсу, породили уявлення про дисипативну систему. Найбільш суттєва особливість дисипативної системи у тому, що в ній співіснують порядок і хаос. Вони доповнюють один одного, не можуть існувати один без одного. Хаос розглядається як перехідний стан від одного рівня впорядкованості до іншого, більш високого рівня гармонії [2].

Дисипативні системи досліджуються не тільки в науковому полі але і в сучасній освітній галузі та вирізняються такими властивостями як відкритість, нерівно важність, нелінійність. Відкритість систем освіти означає спосіб обміну із зовнішнім середовищем. Це може бути обмін інформацією навчальним та викладацьким контингентом. Нерівноважність передбачає наявність макроскопічних процесів обміну речовиною, енергією та інформацією між елементами самої дисипативної системи. Особливе значення має нелінійність, здатність до самодії. Через відсутність такої здатності лінійні системи реагують

на зовнішні впливи пропорційно останнім: малі впливи приводять до малих змін, великі – до великих. Саморух (самодія) порушує вказану пропорційність, малі впливи тут можуть призводити до великих наслідків, а великі – до незначних.

Дисипативні системи здатні формувати такі ж феномени більш високого рівня. Ієрархія дисипативних систем формує підґрунття для формування різних ступенів синтезу порядку і хаосу. І подібно до того, як існують переходи між різними видами порядку, різними видами хаосу і між різними видами порядку і хаосу, аналогічно можливі переходи між дисипативними системами з неоднаковою ієрархічною структурою. Між ними є такий перехід, який відповідає принципу максимальної сталості. Цей перехід і утворює те, що з точки зору дисипативних систем називається розвитком. Розвиток – це зростання синтезу порядку і хаосу, зумовлений прагненням до максимальної сталості [2]. Поняття розвитку в такому сенсі має універсальний характер, тобто може застосовуватись як у сфері неорганічної природи, так і біологічних і соціальних явищ.

Так, освітня одиниця, як і будь-який організм, є типовою дисипативною системою, яка може існувати фізично і духовно тільки за умови постійного обміну із середовищем речовиною, енергією, інформацією. Ці різні освітні одиниці утворюють ту чи іншу соціальну організацію або корпорацію (клас, школа, університет і ін.). Кожна з них є також дисипативною системою, тому що існує завдяки обміну із середовищем речовиною, енергією, інформацією. Корпорація одного рівня утворює дисипативні системи більш високого рівня у результаті чого формується ієрархічна дисипативна структура.

Як витікає із законів діалектики, розвиток є нічим іншим як долаттям протилежності між порядком і хаосом через принципову несталість як впорядкованих, так і хаотичних структур.

В складних системах, що включають природу, техніку, технології і соціум, постає питання: як відбувається розвиток і чому він відбувається? Якщо припустити, що розвиток – це зростання синтезу порядку і хаосу, зумовлений

прагненням до максимальної сталості, то тоді для пояснення треба розглянути три фактори: система, з якої відбувається відбір для синтезу, оператор, що його здійснює і принцип відбору. Ці фактори в певній мірі описуються знову ж таки в теорії синергетики. Перший фактор називають тезауросом, другий – детектром, третій – селектором. Тезаурус передає множинність варіантів відбору [1].

Чим більша множина, тим більше шансів знайти найбільш відповідний варіант. Параметр біфуркації свідчить про природу її елементів. Кожна дисипативна система має свої специфічні величини, які характеризують фундаментальні властивості цієї системи. Кожний параметр має свої критичні значення, при досягненні яких в кількісній еволюції системи відбувається якісний стрибок – точка розгалуження еволюційної лінії, яка отримала назву біфуркації. Відбувається мовби розгалуження вихідної якості на нові властивості. Число гілок, що виходять із цієї біфуркаційної точки, визначає дискретний набір нових можливих дисипативних структур, у кожен з яких стрибком (сальтацією) може перейти наявна структура. Тому біфуркація визначає набір можливих шляхів розвитку.

Слід зазначити, що вибір варіантів не є справою випадку, відповідальність за вибір лягає на взаємодію між елементами системи, яка і відіграє роль детектора. Подібна взаємодія у загальному випадку є зіткненням протидіючих причин, частина з яких знаходиться в стані конкуренції, а інша – кооперації. Конкуренція означає діяльність в різних і навіть протилежних напрямках, тоді як кооперація – діяльність в одному напрямі. Кінцевий результат відбору буде визначатись не одним із взаємодіючих факторів, а результируючим вектором взаємодії всіх впливів. Звісно, цей відбір у соціальній системі освіти – досить складна і непередбачувана процедура, яка обумовлюється багатьма протидіючими факторами.

Третій фактор, необхідний для відбору – селектор – це керівна база, на основі якої здійснюється вибір за певним правилом. Таким правилом є принцип сталості в дисипативних системах. Пошук сталості відіграє роль природного

відбору системи. Селекторний відбір – це визначення такого стану, за якого система повинна перейти у максимально сталий стан.

Таким чином, загальна картина дії відбору синергетичної технологічної системи така:

- випадкові кількісні зміни, накопичуючись і досягаючи критичного максимуму, створюють для відбору новий у якісному відношенні матеріал (біфуркаційні структури);
- взаємодія (боротьба) протидіючих причин здійснює саму процедуру вибору конкретних елементів із цього матеріалу;
- закон сталості, якому ця взаємодія підпорядкована, здійснює попереднє сортування матеріалу, відіграючи роль селекційного фільтра;
- результатом відбору є реалізація однієї із біфуркаційних структур.

Механізм відбору в синергетичній системі досить складний. Він ще більше ускладнюється, коли ми переходимо до складних соціальних дисипативних систем, якими є системи освіти.

Таким чином, синергетику можна розглядати як теорію утворення нових якостей. Підставою для цього є та обставина, що синергетика пояснює математично (за допомогою систем нелінійних диференціальних рівнянь), як відбувається розгалуження старої якості на нові (теорія біфуркацій). Механізм біфуркацій робить зрозумілим механізм переходу кількісних змін і якісно новий вибір. Стратегію наукового пошуку для синергетичних систем можна уявити як деревоподібну гіллясту графіку, яка відтворює альтернативність розвитку. Вибір майбутньої траєкторії розвитку залежить від вихідних умов, елементів, що входять до системи, локальних змін, випадкових факторів і енергетичних впливів.

На основі синергетичного підходу можна сформулювати такі основні методологічні ідеї вдосконалення соціальної системи освіти:

- складноорганізованим системам неможливо нав'язати напрями і шляхи розвитку, можливо лише сприяти (через слабкі впливи) процесу самоорганізації;

- нестійкість є однією із умов стабільного і динамічного розвитку, а турбулентність є креативним початком, конструктивним механізмом еволюції;
- неможливо досягти одночасного поліпшення відразу всіх важливих показників системи;
- для складних систем існують декілька альтернативних шляхів розвитку;
- складна нелінійна система в процесі розвитку проходить через критичні точки (точки біфуркації), у яких відбувається розгалуження системи через вибір одного з рівнозначних напрямів її подальшої самоорганізації;
- знаючи тенденції самоорганізації системи, можна прискорити її еволюцію;
- ефективно спрямовувати розвиток систем можливо лише в точках їх біфуркації переважно за допомогою легких поштовхів.

Важливою за умов високої турбулентності сучасного світу стає проблема “коеволюції”, запропонована ще у 80-х роках ХХ ст. М. Мойсєєвом [3]. Дана наукова концепція означає узгоджене існування природи і соціуму, що особливо є актуальним в полі виховання та освіти. Її реалізація вимагає ретельного системного дослідження біосфери, у результаті якого встановлюється залежність характеристик біосфери від активної діяльності людини. Парадигма коеволюції — необхідна умова для забезпечення майбутнього людства і має бути внесена до освітніх програм.

Необхідною умовою сучасного розвитку науки і освіти є осмислення взаємозв'язків наукових і соціальних цінностей. Складнощі та суперечності високотурбулентного світу зумовили існування різних, навіть полярних, оцінок ролі науки в суспільстві – від сцієнтизму до антисцієнтизму [4]. Прихильники сцієнтизму стверджують, що наука сама по собі є абсолютною цінністю і здатна розв'язати всі суспільні проблеми: економічні, політичні, соціальні, культурні тощо. При цьому заперечуються соціальні та гуманітарні дисципліни як такі, що не мають позитивного значення. Усупереч сцієнтизму виник антисцієнтизм, як філософсько-світоглядна позиція, яка різко критикує науку, її

нездатність забезпечити прогрес. Абсолютизуючи негативні наслідки НТР, ця течія інколи взагалі заперечує науку і техніку, вважаючи їх ворожими людині.

Сьогодні наукове товариство підійшло до чіткого усвідомлення того, що сучасні наукові відкриття, освоєння навколосемного космічного простору, створення інформаційної спільноти й глобальних інформаційних мереж потребує зовсім іншого рівня інтелектуальної підготовки всього людства до нового “способу життя”. Ця підготовка повинна цілковито спиратись не тільки на природничі знання, а й, передусім, на соціально-антропологічні та гуманітарні – як основу прийняття рішень, котрі забезпечуватимуть виживання людства.

Проблема цінностей у сучасній науці і освіті дискусійна і недостатньо розроблена. Які цінності є домінуючими - пізнавальні чи етичні? Якими є пріоритети науки – досягнення об'єктивності чи прогрес людства, відкриття законів дійсності чи зростання добробуту людства і його безпеки?

Однозначну відповідь дати важко, тим паче, що науки є фундаментальні, а є і прикладні. І якщо, на перший погляд, для перших метою є пошук істини, яка сама по собі є цінністю, то для інших першочергового значення набуває практичне втілення, і саме тут виникає найбільше моральних проблем. Серед них – проблема засобів досягнення мети. В даному випадку – методів і способів дослідження, які в умовах експериментальної науки вимагають великої операційної роботи, що припускає маніпулювання об'єктом вивчення – будь-то природа чи людина.

У розв'язанні цих складних проблем існують дві тенденції, що мають давню історію. Ще до Нового часу в науковому полі існував погляд про необхідність обмеження науки.

Інша традиція проголошує, що наукове пізнання не може бути обмежене ніякими зовнішніми обставинами. Наука вільна від цінностей [4]. Учені, таким чином, можуть здобувати істину, не переймаючись можливими негативними наслідками для суспільства.

Сучасні філософи науки - М. Полані, Т. Кун, Е. Агацці та інші,

неодноразово підкреслювали необхідність переосмислення ролі цінностей у науковому пізнанні [5,6,7]. Наукове пізнання, на їх думку, регулюється не тільки механізмами інтелектуальної діяльності, але й соціальними, етичними нормами. Навіть у чистій науці, як зазначає Е. Агацці, учений керується певним набором правил: не маніпулювати даними, бути готовим сприйняти критику, визнавати свої помилки і чужі пріоритети [7].

Визнання сучасною постнекласичною наукою значної ролі суб'єктивного фактора з великою гостротою поставило проблему відповідальності людини за навколишній світ. Проникаючи глибоко в таємниці світобудови, людина все більше стає внутрішнім фактором природних процесів. Причому втручання людини починається не тільки на стадії практичного застосування наукових знань. Таке втручання відбувається вже в процесі пізнання, і наслідки його можуть бути непередбачувані, тому що реакція об'єкта на пізнавальні операції суб'єкта наперед невідома. Цей феномен яскраво демонструється в полі досліджень з ядерної фізики, молекулярної біології, генетики, медицини, психології тощо.

Отже, особливості постнекласичної науки в турбулентному світі поставили перед людством складну проблему: на якому шляху можливе досягнення такого наукового прогресу, який не був би загрозливим для людини і природи. Чи треба обмежити бажання до нескінченного пізнання, і якщо так, то які дослідження треба обмежувати?

У сучасних умовах формується особлива галузь філософського знання - етика вченого. До наукового обігу входить поняття "етос науки", що позначає сукупність сталих, загальноприйнятих у науковому товаристві установок, вимог, ціннісних орієнтирів, моральних імперативів, норм, що зумовлюють діяльність учених. Це поняття запропонував Р. Мертон [8]. На його думку етос сучасної науки базується на чотирьох основних імперативах:

- універсалізму, який вказує на демократичний характер науки і рівність усіх дослідників у пошуці істини, незважаючи на звання, титули, релігійну, расову, національну чи ідеологічну приналежність;



- колективізму, який вказує, що результати наукових досліджень належать науковому товариству і людству вцілому, хоча й передбачає визнання здобутків ученого та вимогу обов'язкових посилянь на його праці;

- безкорисливості, чесності, порядності, вільного доступу до наукового знання, недопустимості використання науки у власних інтересах, обману, маніпулювання даними;

- організованого скептицизму, який означає те, що у суспільстві не може бути закритих тем, об'єктів, сфер, якщо навіть є вже сформовані погляди, знання, ідеологічні установки на ті чи інші речі.

Етос науки включає в себе як когнітивні цінності, тобто ті, що зумовлюють і регулюють внутрішній розвиток науки, так і соціальні, тобто світоглядні орієнтири, вимоги, методологічні установки і норми, методика проведення досліджень, оцінки наукових досліджень, моральні імперативи наукового товариства.

Соціальні цінності характеризують соціальні умови, рівень свобод, у тому числі свободи творчості, законність і порядок, вони забезпечують стабільність існування суспільства, пріоритети його розвитку і тим самим зумовлюють спрямованість наукових досліджень. Головною ознакою соціальних цінностей є соціальна відповідальність вченого перед суспільством.

Соціальні цінності впливають на когнітивні цінності, перш за все, на світоглядні орієнтири, філософську картину світу, які, у свою чергу, зумовлюють стиль мислення і наукову картину світу. І те, і інше забезпечується філософською дисципліною в освіті фахівця. Наука сьогодні існує в тісній єдності зі світоглядною культурою взагалі. Для сучасної постнекласичної науки соціокультурний вимір її досліджень і результатів стає пріоритетним.

Таким чином, сучасна постнекласична наука надає освітянській парадигмі такі риси:

- широке розповсюдження ідей і методів синергетики – теорії самоорганізації та розвитку систем будь-якої природи;

- утвердження парадигми цілісності, тобто усвідомлення необхідності

глобального всестороннього погляду на світ, що проявляється у цілісності суспільства, біосфери, ноосфери, світобудови; у формуванні нового розуміння природи як органічної цілісності; у взаємозалежності природничих і гуманітарних дисциплін;

- застосування ідеї (принципу) коеволюції, тобто взаємообумовлених змін систем або частин в середині цілого, поняття коеволюції охоплює сьогодні узагальнену картину всіх еволюційних процесів – глобальний еволюціонізм.

- ліквідація розриву між об'єктом і суб'єктом дослідження;

- широке використання філософії та її методів у всіх науках, методологічний плюралізм.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Князева Е., Курдюмов С. Основания синергетики. Синергетическое мировоззрение. – Из-во: Либроком, 2014. – 256с.
2. Пенроуз Р. Новый ум короля. – Из-во: УРСС, ЛКИ, 2011. – 504 с.
3. Моисеев, Н. Н. Логика динамических систем и развитие природы и общества / Н. Н. Моисеев // Вопросы философии. – 1999. – № 4 – С. 3 – 11.
4. Рассел Б. Человеческое познание. Его сфера и границы/ Б. Рассел – М. : Институт общегуманитарных исследований, 2007. – 560 с.
5. Полани М. Личностное знание. – Из-во: Книга по требованию, 2012. – 342 с.
6. Кун Т. Структура научных революций/ Т. Кун. – М. : Прогресс, 1977. – 300 с.
7. Агацци, Э. Ответственность – подлинное основание для управления свободной наукой / Э. Агацци // Вопросы философии. – 1992. – № 1. – С. 30–40.
8. Мертон Р. Социальная теория и социальная структура / Р. Мертон . – М. : АСТ Москва, 2006. – 880 с.

