

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ВІДКРИТОЇ ОСВІТИ

Сергій Прийма¹, Олександр Вороненко²

¹Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

²Департамент наукової діяльності та ліцензування Міністерства освіти і науки України

Анотація:

У статті наведено результати дослідження основних положень синергетичної методології відкритої освіти як найбільш адекватної освітньої парадигми на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства. Показано, що синергетична методологія має значний потенціал у вивченні нелінійних динамічних систем, що характеризуються самоорганізованістю та саморозвитком. Проаналізовано різні підходи до застосування синергетичного апарату в дослідженні освітніх систем. Зіставлено відкриту освіту з такими критеріями, як складність, відкритість, нерівноважність і нелінійність, на підставі чого дійдено висновку про належність відкритої системи до систем синергетичного типу. У роботі визначено зміст синергетичних принципів і продемонстровано ефект від їх використання у відкритій освіті.

Ключові слова:

відкрита освіта; синергетика; саморозвиток; самоорганізація; критерії синергетичних систем, принципи синергетики.

Анотация:

Прийма Сергей, Вороненко Александр. Основные положения синергетической методологии открытого образования.

В статье приведены результаты исследования основных положений синергетической методологии открытого образования как наиболее адекватной образовательной парадигмы на современном этапе развития информационного общества. Показано, что синергетическая методология имеет значительный потенциал в исследовании нелинейных динамических систем, характеризующихся самоорганизованностью и саморазвитием. Осуществлен анализ различных подходов к применению синергетического аппарата в исследовании образовательных систем. Сопоставлено открытое образование с такими критериями, как сложность, открытость, неравновесность и нелинейность, на основании чего сделан вывод о принадлежности открытой системы к системам синергетического типа. В работе раскрыто содержание синергетических принципов и продемонстрирован эффект их применения в открытом образовании.

Ключевые слова:

открытое образование, синергетика, саморазвитие, самоорганизация, критерии синергетических систем, принципы синергетики.

Resume:

Pryima Serhiy, Voronenko Oleksandr. Basic provisions of the synergetic methodology for the open education.

The article provides the research of major points of the synergetic methodology of the open education as the most relevant paradigm at the modern stage of the information society development. It has been demonstrated that the synergetic methodology possesses a significant potential for the study of non-linear dynamic systems that are characterized by self-organized nature and self-development. Analysis of various approaches of synergetic apparatus applicability for the research of educational systems has been carried out. Juxtaposition of the open education with such criteria as complexity, openness, non-equilibrium and non-linearity has been provided. The latter gave grounds to draw a conclusion about belonging of the open system to the systems of the synergetic type. The work reveals the content of synergetic principles and demonstrates the effect of their applicability in the open education.

Key words:

open education, synergetics, self-development, self-organization, criteria of synergetic systems, synergetic principles.

Постановка проблеми. Перехід від класичної ньютонівської науки з її лапласовим детермінізмом до постнекласичного етапу розвитку науки сьогодні резонує з потребами суспільства загалом. Сучасні проблеми соціуму багато в чому зумовлені вкоріненим лінійним, детермінованим підходом до природи і техніки, який був перенесений і на суспільство та призвів до розвитку позитивізму, споживчої ідеології, неспроможності передбачити цивілізаційні кризи й протистояти їм. У зв'язку з цим першорядним завданням на сучасному етапі становлення інформаційного суспільства є утвердження нової парадигми в освіті, яка б дала змогу не тільки наблизитися до розуміння сутності сучасних потрясінь, а й сформулювати, за влучним висловом дослідника В. Буданова, адекватний менталітет соціуму та стратегії протистояння хаосу [1, с. 167]. Такою парадигмою, на наше переконання, може бути відкрита освіта. Саме відкрита освіта повинна стати дієвим механізмом підготовки особистості до успішної діяльності в суспільних і професійних сферах життя суспільства в умовах трансформації людської цивілізації в інформаційну стадію розвитку.

Світоглядний підхід із позицій класичної та некласичної науки вже не відповідає сучасній науковій картині світу, у центрі якої – відкритий світ із властивими йому нелінійністю, незворотністю, індетермінізмом природних процесів. Класичний і нині чинний підхід до дослідження складних самоорганізованих і саморозвивальних систем і управління ними базується на лінійному уявленні про їх будову й функціонування. Як зазначають О. Князева і С. Курдюмов, за такого підходу результатом зовнішньої керівної дії є однозначна й лінійна схема: керівна дія – бажаний результат. Натомість постнекласична наука, що носить імовірнісний і випадковий характер, твердить про існування множинних типів структур або шляхів еволюції, особливо в соціокультурних системах [13, с. 7]. Усе сказане повною мірою стосується й відкритої освіти, методологічною основою якої є синергетика. Упровадження синергетичних положень сприятиме глибокому пізнанню таких складних, відкритих, нелінійних, самоорганізованих і саморозвивальних систем, як суспільство, різних його підсистем, зокрема й системи відкритої освіти.

Дослідженню потенціалу синергетичної методології у вивченні освітніх систем присвячені роботи багатьох зарубіжних і вітчизняних учених. Проте обґрунтування відкритої освіти як системи синергетичного типу – сьогодні на периферії наукового пошуку.

З огляду на сказане, доходимо висновку про те, що дослідження основних положень синергетичної методології відкритої освіти набуває актуальності і є серйозною науковою проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Синергетика і теорія самоорганізації розкриті в роботах В. Аршинова, В. Буданова, С. Капиці, О. Князевої, С. Курдюмова, І. Пригожина, І. Стенгерс, В. Стюпіна, Г. Хакена та ін. Проблеми соціальної самоорганізації, розкриття сутнісних особливостей цього процесу знайшли відображення у працях російських і західних дослідників О. Астаф'євої, А. Байхерена, В. Василькової, С. Гамаюнова, К. Делокарова, М. Єльчанінова, Г. Котельникова, Д. Мак-Клоски, А. Панаріна, В. Фоміна та ін. На теренах вітчизняного філософського простору широкий спектр проблем синергетики як новітньої методології знайшов своє відображення в роботах І. Добронравової, Л. Бевзенко, М. Кисельова, В. Лук'янця, В. Лутая, Л. Сидоренко та ін.; соціальний контекст синергетичних пошуків репрезентований у творчості С. Клепка, С. Кримського, В. Крисаченка, Л. Солов'я, С. Цимбал, С. Яковенко та ін. Дослідженню потенціалу синергетики в освіті присвячені роботи В. Буданова, В. Жиліна, О. Князевої, С. Курдюмова, Г. Малинецького, О. Саннікової, В. Харитонової та інших.

Формулювання цілей статті. Незважаючи на достатньо широку джерельну базу й різноплановість у вивченні потенціалу синергетики в дослідженні освітніх систем, слід визнати брак досліджень щодо обґрунтування відкритої освіти як системи синергетичного типу.

Отже, наукове завдання статті полягає в дослідженні основних положень відкритої освіти з позицій синергетичної методології та обґрунтування відкритої освіти як системи синергетичного типу.

Зв'язок теми дослідження з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (проект фундаментального дослідження за рахунок видатків державного бюджету «Людиновимірність гармонізації культурно-освітнього простору майбутніх педагогів» ДР № 0113U000293, індивідуальний розділ «Теоретико-методологічні

засади проектування і функціонування систем відкритої освіти дорослих в Україні»).

Виклад основного матеріалу дослідження. Як слушно зазначають дослідники С. Курдюмов і О. Князева, синергетика забезпечує нову методологію розуміння шляхів еволюції соціальних систем, принцип еволюційних криз, загроз катастроф, надійності прогнозів і принципів меж передбачуваності в екології, економіці, соціології геополітиці тощо. Саме синергетика дає знання про конструктивні принципи коеволюції складних соціальних систем, коеволюції країн і регіонів, що перебувають на різних етапах розвитку. Синергетика може стати основою для прийняття зважених рішень і передбачень в умовах непередбачуваності, стохастичних потрясень, періодичної реорганізації геополітичних структур [12]. Пропагуючи синергетику, С. Курдюмов неодноразово наголошував, що вона орієнтована на пошук універсальних законів еволюції та самоорганізації складних систем будь-якої природи; що синергетика перебудовує світобачення людини, відкриває необґрунтовані сторони світу – його нестабільність, режими із загостренням, нелінійність і відкритість [18].

Синергетика дає змогу зрозуміти основу картини світу постнекласичного періоду розвитку науки, науки динамічних систем, до яких належать усі складні самоорганізовані й такі, що самостійно розвиваються, природні, технічні й соціально-гуманітарні системи, серед яких і відкрита освіта.

Необхідно визнати той факт, що думки фахівців у сфері методології науки й у сфері освіти щодо потенціалу застосування синергетичної методології до вивчення освітніх систем досить різні – від визнання синергетики «релігією світу» та панацеєю від усіх проблем у сфері освіти до стриманих висловлювань щодо неї або ж повного її заперечення.

Зокрема на думку дослідника С. Коломійця, сучасні стратегії освіти обов'язково повинні відображати ідеї та принципи синергетики, яка стала сучасною парадигмою розвитку та пізнання. Синергетика, продовжує дослідник, не є догмою, але синергетичні уявлення дають змогу створити нові технології та методики навчання, збагатити освітній процес, що забезпечить підвищення якості освіти, сприятиме підготовці соціально активних, творчих фахівців, здатних до самовдосконалення, до свободи вибору та свободи дій, до самовідповідальності [16, с. 35]. Як зазначає дослідник В. Буданов, синергетика в галузі освіти має великий потенціал, надає не тільки мову для перекладу відомих положень і термінів, а й еволюційну методологію управління освітнім процесом, з урахуванням феноменів самоорганізації в

освітньому просторі [1, с. 197]. Дослідник В. Кремень зазначає, що педагогічною синергетикою можна визначити сферу педагогічного знання, що ґрунтується на законах і закономірностях синергетики, тобто на законах і закономірностях самоорганізації та саморозвитку педагогічної, тобто освітньо-виховної системи. Педагогічна синергетика дає можливість по-новому підійти до розроблення проблем розвитку педагогічних систем і педагогічного процесу, розглядаючи їх насамперед із позиції відкритості, співтворчості та орієнтації на саморозвиток [17, с. 3–4]. На переконання вченого В. Рабоша, у синергетичному сенсі освіта – це самоорганізація людини як цілісної, впорядкованої системи, що коеволюціонує з ідеалами і співвідноситься з образами сучасного світу. У процесі самоорганізації людина відтворюється не тільки як особистість, «суб'єкт поступу», а і як носій накопиченого людством життєвого досвіду [21, с. 178–179]. Із погляду синергетики, продовжує дослідник, модернізація освіти, її філософія повинні бачити в людині головний предмет свого вивчення. Усе це означає, що процес пошуку найбільш оптимальної освітньої моделі потребує серйозного загальнонаукового та філософського осмислення проблеми людини. Сучасна модель освіти повинна запропонувати не тільки механізми та способи вивчення людини як системи, що саморозвивається, а й активно, дієво сприяти становленню особистості як зацікавленого співучасника розвитку суспільства, а не як зовнішнього спостерігача [21, с. 179].

На думку дослідника В. Кременя, реалізація синергетичного підходу в діяльності викладача виявляється в оновленні змісту, методів і форм навчання з урахуванням таких чинників, як відкритість, самоорганізація, саморозвиток, креативність і нелінійність мислення, управління та самоуправління тощо. Принципи синергетики забезпечують нестандартний підхід до навчання, повноту й високу якість предметних знань, професійне становлення та професійну адаптацію майбутнього фахівця через різні навчальні дисципліни з урахуванням їх міждисциплінарних зв'язків [17, с. 16].

Позитивно ставлячись до використання апарату синергетики в гуманітарній галузі досліджень, науковець Д. Чернавський зауважує, що, зокрема роль динамічного хаосу не обмежується тільки природничими науками – у гуманітарних науках його роль не менш важлива. До того ж, продовжує дослідник, саме динамічний хаос може відіграти роль містка між науками, слугувати основою для їх інтеграції [24, с. 78].

Дослідниця О. Князева обмежується застосуванням синергетики в дослідженнях

соціальних явищ колективними, масовими процесами. На її думку, поведінка, мотиви, особистісні переваги кожного окремого члена суспільства або навіть малої соціальної групи не можуть бути поясненні за допомогою синергетики, адже синергетика має справу з мікросоціальними процесами й загальними тенденціями розвитку суспільства [15, с. 106].

Попереджаючи про обережність, із якою необхідно підходити до перенесення знань із фізико-хімічної складової синергетики до соціально-гуманітарної сфери у зв'язку з можливістю втрати специфіки предметної галузі, І. Пригожин і Г. Ніколіс показують, що фізико-хімічні системи, що ведуть до перехідних явищ, масштабної упорядкованості, порушення симетрії поза станом рівноваги можуть слугувати прототипами для розуміння інших систем зі складною поведінкою, у яких закони еволюції відповідних змінних достатньо детально не відомі [20, с. 65]. При цьому, на думку дослідників, одним із завдань, що необхідно виконати при перенесенні знань з однієї галузі до іншої, є проблема вибору відповідних змінних у соціально-гуманітарній сфері.

Скептично ставиться до можливостей застосування ідей і принципів синергетики в освіті й дослідник В. Жилін. На його думку, синергетика з науки перетворюється на деякий магічний засіб, що здатний допомогти в усіх випадках життя, відповідає на всі запити сучасності й обіцяє розв'язати всі економічні, соціально-політичні, екологічні, демократичні й екзистенційні проблеми як усього суспільства, так і окремої особистості [11, с. 44]. При перенесенні знань, зазначає дослідник В. Жилін, із природничих наук до гуманітарних далеко не завжди відбувається збереження первісного змісту понять. До того ж, продовжує дослідник, унаслідок семантичної зміни, найчастіше незначної й малопомітної, тієї чи іншої ознаки-характеристики, поняття з чітко визначеним змістом і конкретним обсягом перетворюються на розмиті поняття [10, с. 94]. Така ситуація, на переконання В. Жиліна, пояснюється тим, що «...таке перенесення фізики читати не будуть, а гуманітаріям і так все зрозуміло» [5, с. 88].

Цей науковець також підкреслює, що набувши авансом частину авторитету своїх «батьків» (фізика, хімія, математика – прим. С. П.) синергетика стала претендувати на міждисциплінарність. Унаслідок цього, як твердить дослідник, за законами моди вона доволі швидко перетворилася на сциєнтичну течію, у рамках якої не тільки все пояснюється, а й розв'язуються практично всі проблеми людства. При цьому, продовжує В. Жилін, авторитет фундаментальних дисциплін, на яких вибудовувала свою міждисциплінарність

синергетика, настільки міцний, особливо серед гуманітаріїв, що більшість спроб поодиноких авторів продемонструвати еkleктично-софістське свавілля «нової методології» не сприймається. Дослідники політичних, соціальних і педагогічних явищ, не вникнувши в нову методологію «міждисциплінарності», у рамках якої основна увага приділяється деформації, розширенню й підміні понять, почали з азартом використовувати термінологію синергетики, наївно сподіваючись, що не тільки надають нового звучання старим і добре відомим істинам, а й здійснюють значущі для науки відкриття. Проте, зіткнувшись із серйозними методологічними проблемами перенесення моделей із природничої галузі до соціально-гуманітарної, адепти «нової міждисциплінарної методології» особливі сподівання почали покладати на світоглядний вплив синергетики [8, с. 79]. При цьому, продовжує В. Жилін, гуманітаріїв, які засвоюють синергетичну методологію через світогляд, особливо підкуповує метафоричність мови, яку використовують адепти синергетики, її розпливчатість і туманність, що надає можливості засвоїти глибини й вершини наукового знання без особливих зусиль і залучення математичного апарату [5, с. 91].

На думку того ж таки дослідника В. Жиліна, бездоказове твердження робить свою справу – переконує гуманітаріїв прийняти як свої світоглядні позиції бездоказові, проте «гучно» сказані «авторитетними» (академіки, професори) людьми словам. При цьому, продовжує науковець, синергетики використовують багато прийомів і механізмів «синергетичного щеплення» світогляду гуманітаріїв, зокрема і софістські прийоми, і психологічні навіювання, вказуючи, що тексти синергетичної тематики можуть слугувати гарною ілюстрацією методології схоластики [5, с. 93–94]. Нарешті дослідник В. Жилін заявляє, що «у синергетиків усе заплутано!» [7, с. 7].

Ця термінологічна плутанина пояснюється В. Жиліним (і з цим слід погодитися – С. П.) різними підходами до опису відкритих нелінійних динамічних систем, що є основоположними поняттями синергетики.

Зокрема перший підхід, фундаментальний, належить професійним фізикам і хімікам, що не виходять за межі свого предмета дослідження й не використовують «синергетичну» термінологію.

Другий, синергетичний рівень представлений роботами фахівців природничо-математичної галузі знань, які на певному етапі своєї професійної діяльності вирішили «перекинути місток» віддалених і розмитих аналогій зі своєї професійної сфери до сфери соціально-гуманітарної. Автори такого роду

робіт, як правило, добре володіють фізико-хімічною термінологією та математичним апаратом, що дає їм можливість опису відкритих нелінійних динамічних систем. При цьому, здійснюючи філософські узагальнення, вони або не завжди до кінця уявляють їх фундаментальні світоглядні наслідки, або свідомо роблять нахил у бік ідеалізму та містики. У роботах цих авторів при описі процесів «саморегуляції» у неживій і живій природі широко й упевнено використовується інформаційна термінологія, що за своїм змістом є переказом давно відомих положень із природничої галузі.

Третій рівень складається з робіт професійних філософів, які поділяються, на думку В. Жиліна, на дві підгрупи. Автори цих робіт майже не використовують математичний апарат і не ускладнюють тексти описом фізики відкритих процесів у відкритих нелінійних динамічних системах. Більш досвідчені автори першої підгрупи обережні у своїх висловленнях щодо синергетики. Автори другої підгрупи, будучи апологетами синергетики, не виявляють обережності у висловленнях і для них не характерна самокритичність. У публікаціях цих авторів синергетика з «міждисциплінарної методології», яка ще переконливо не обґрунтована, уже перетворилася на релігію світу [7, с. 4].

Звичайно, «материнська» галузь знань накладає певний відбиток на роботи фундаторів синергетики, проте, як зазначає В. Стьопін, первісні варіанти категоріального апарату саморозвивальних систем були генеровані у філософії задовго до того, як відповідні структурні характеристики цих систем стали предметом природничо-наукового дослідження [22].

На нашу думку, проблема полягає в іншому. Залучення синергетичної термінології для опису освітніх систем не завжди обґрунтовано, оскільки найчастіше освітні системи є системами кібернетичного типу. Так само, як слушно зазначає дослідник А. Щербаков, плутанина синергетичних і кібернетичних термінів нерідко спричиняє непорозуміння, оскільки, з одного боку в рамках картини самоорганізації, що визначена синергетикою, фігурують поняття, яких не було в кібернетиці, а з іншого – до неї органічно вписуються такі специфічні терміни, як інформація, зворотний зв'язок, вибір, саморегуляція [25]. Синергетика, на думку дослідника, виникла фактично незалежно від кібернетики, і навіть в певному сенсі на противагу їй, відмінності між ними стосуються фактологічного матеріалу, на який спирається синергетика, механізму самоорганізації, масштабів поширення явища самоорганізації, яке в синергетиці й кібернетиці відрізняється.

Погоджуємося з позицією дослідника В. Жиліна щодо того, що методологічні паралелі, які виникають у педагогіці та синергетиці, часто зумовлені полісемією, зокрема такого ключового для кібернетики, синергетики й педагогіки поняття, як «самоорганізація» [9, с. 53]. За таких умов слід чітко розділяти об'єкти і предмети синергетики й кібернетики, як це зробив науковець В. Губарев [4]. На його думку, у кібернетичних системах йдеться про управління системами різної природи, тоді як у синергетиці – про самоорганізацію. При цьому об'єктами вивчення кібернетики є стійкі, керовані, саморегульовані системи, як правило, рівноважні. Об'єктом же вивчення синергетики є відкриті, нелінійні, нестійкі, нерівноважні системи, що саморозвиваються. На переконання дослідника В. Жиліна, синергетика, доповнюючи й розвиваючи системно-кібернетичний підхід до самоорганізації, широко використовує для цього методи статистичної фізики, фізичної кінетики, водночас має й істотні відмінності від кібернетики [6, с. 147]. Кібернетика пов'язує явище самоорганізації зі стійкістю матеріальних систем, що забезпечується різноманітними механізмами самостабілізації. При цьому кібернетична система змушена вести боротьбу з нерівноважними станами, що періодично виникають і руйнують її стійкість і цілісність. Тоді як в синергетиці навпаки – відкриті, нелінійні, нерівноважні дисипативні системи є основою становлення впорядкованості та причиною спонтанного структурогенезу [6, с. 148].

Узагальнюючи різні підходи до визначення поняття «самоорганізація», що використовується для опису кібернетичних і синергетичних систем, приймемо за відправну точку в подальших імплементаціях ідей синергетики в соціально-гуманітарну галузь знань позицію дослідника В. Стьопіна, який розподіляє системи на ті, що саморегулюються, й ті, що саморозвиваються [22]. Саморегульовальні системи, на думку В. Стьопіна, є об'єктом вивчення біології, кібернетики і теорії систем. Як зазначає дослідник В. Жилін, будь-яка кібернетична система, що характеризується стійкістю й керованістю, будується за принципом саморегуляції, підтримуючи незмінними свої параметри та їх урівноваженість щодо зовнішнього середовища [6, с. 145]. Системи кібернетичного типу являють собою функціональні (спрямовані на виконання певної функції) гомеостатичні (homeo – подібний, постійний; stasis – стан) системи, у яких зі стохастичністю і змінами параметрів відбувається боротьба.

Дослідженням же саморозвивальних систем займається синергетика. І хоча науковець В. Стьопін розглядає складні саморегульовальні

системи як стійкі стани ще більш складної цілісності – саморозвивальних систем, на нашу думку, принципова відмінність між ними є: у саморозвивальних системах формуються особливі інформаційні структури, що фіксують важливі для цілісної системи особливості її взаємодії з системами («досвід» попередніх взаємодій), які і виконують функції програм поведінки системи. Саме ця ознака, на нашу думку, є визначальною і характеризує соціально-гуманітарні системи загалом і відкриту освіту зокрема.

На підставі викладеного вище матеріалу доходимо висновку про доцільність і виправданість застосування синергетичного апарату в дослідженнях освітніх систем, зокрема й системи відкритої освіти.

На думку науковців С. Курдюмова та О. Князевої, синергетику в освіті слід розглядати подвійно: у контексті методу й у контексті змісту освіти. У першому випадку йдеться про синергетичний підхід в освіті, тобто про синергетичний аналіз освітнього процесу, синергетичний спосіб організації і керування процесом навчання і виховання. Другий аспект проблеми належності теорії самоорганізації до освіти передбачає набуття учнями й студентами синергетичних знань і формування у них синергетичного погляду на навколишній світ [14, с. 88].

Подібні думки висловлюють і дослідники В. Харитонова, О. Санникова та І. Меньшиков, які вказують на те, що напрямками реалізації синергетики в освіті є:

- синергетика у змісті освіти: формування основних понять синергетики через ознайомлення зі складними нелінійними системами, визначення цих понять і перенесення їх до інших галузей знань. За таких умов освітній процес спрямований не на збільшення обсягу засвоєної інформації, а на побудову й вивчення універсальної моделі розвитку;

- синергетика в організації комунікації між суб'єктами освітнього процесу: упровадження в освітній процес інноваційних форм, де б відбувалося експериментальне моделювання процесів самоорганізації складних систем;

- синергетика в організації освітнього простору [23].

На думку дослідника Б. Мукушева, ідеї синергетики повинні бути впроваджені в таких сферах освіти:

- у процес навчання як метод керування навчально-виховним процесом і як метод пізнання й дослідження педагогічного процесу;

- у проектуванні змісту дисципліни як навчального матеріалу, що необхідно для формування світоглядних, методологічних і синергетичних знань;

– у модернізації освіти як методологічний засіб реалізації ідей гуманітаризації, екологізації й інтеграції, як педагогічний засіб розвитку особистості й формування в неї культурних цінностей і синергетичного стилю мислення [19, с. 107].

Імпонує позиція дослідника В. Буданова, який виокремлює три взаємопов'язані напрями впровадження синергетики в освітній процес – синергетика для освіти, синергетика в освіті й синергетика освіти:

1. Синергетика для освіти. Неабиякий потенціал у реалізації принципів і підходів синергетики мають інтегративні курси синергетики в початковій і середній школі; цикл фундаментальних дисциплін у вищій школі; цикл спеціальних дисциплін на рівні аспірантури; підвищення кваліфікації вчителів і викладачів; адаптивні курси та друга вища освіта.

2. Синергетика в освіті. Цей напрямок передбачає фундаменталізацію освіти, що базується на принципах синергетики; внесення принципових змін до наявних програм як фундаментальних, так і фахових дисциплін; використання основних понять синергетики при викладанні природничо-наукових і гуманітарних дисциплін; упровадження спецкурсів із синергетики відповідно до профілю вищих навчальних закладів.

3. Синергетика освіти. Третій напрям передбачає створення єдиного міждисциплінарного простору в навчальному закладі; новий тип соціальних відносин між усіма учасниками освітнього процесу, що декларує взаємодію на правах рівності, співробітництво, співтворчість, взаємну допомогу [1, с. 169–172].

Ілюстрацією використання ідей і положень синергетики в освіті можуть слугувати приклади порівняння синергетичних понять з основними поняттями освіти. Зокрема, як підкреслює дослідник В. Кремень, самоорганізація – це процес або сукупність процесів, які відбуваються в системі та сприяють підтриманню її оптимального функціонування, що відповідає самодобудові, самовідновленню та самозміні певної системної освіти. Стан нестабільності, нестійкості нелінійного середовища розуміється як невизначеність і можливість вибору, здатність до якого треба вважати життєво важливою якістю людини, що перебуває у критичних ситуаціях, аномальних умовах існування та виживання. Хаос постає як виникнення ситуацій невизначеності, брак єдиного рішення та підходу, як проблемна ситуація, а також неорганізовані та спонтанні прагнення учня. Флуктуація (випадковість) – відхід від жорстких навчальних програм, підкреслення важливості імпровізації, інтуїції, здатності до змін усього

сценарію заняття через, здавалося б, випадкову репліку студента або іншу незначну подію. Біфуркація виявляє альтернативні варіанти можливості, вона є критичним моментом невизначеності майбутнього розвитку. Аттрактор – це відносно стійкі можливі стани, на які виходять процеси еволюції у відкритих нелінійних середовищах. Аттрактор дає можливість передбачати певну зумовленість майбутнього, тобто те, що майбутній стан системи ніби притягує, організовує, формує, змінює її справжній стан. Флуктуація постає як постійні зміни, коливання та відхилення, що породжують стан нестабільності, нерівноважності [17, с. 12–13]. На основі синергетичних принципів в освітньому просторі суб'єкт делокалізований і невідокремлений від учасників освітнього процесу. У цьому й полягає синергетична сутність педагогічного процесу, і саме тому синергетика повинна бути залучена «як підхід, адекватний сучасності у світі» [2, с. 452]. На основі цього утворюється освітній простір із високими адаптивними властивостями і стрімкою реакцією на виклики швидко змінюваних соціальних умов. Крім того, така «синергетична система, здебільшого моделюючи саме соціальне середовище сучасного світу, чинить вплив на його розвиток, оскільки в освіті, як у жодній сфері, подане майбутнє в теперішньому» [2, с. 453].

У дослідженнях, де застосовується синергетична методологія, як слушно зауважує дослідник В. Жилін, важливо розуміти, із якими системами доводиться мати справу, адже перенесення понять, які використовуються синергетиками, на кібернетичні поняття нерідко призводить до еkleктики й абсурдних висновків [9, с. 49]. Для цього, як зазначають науковці В. Харитонова, О. Санникова та І. Меньшиков, насамперед необхідно зіставити модель освіти з такими критеріями як складність, відкритість, нерівноважність і нелінійність [23]. Зіставимо означені критерії у такій системі як відкрита освіта.

Відкрита освіта – складна система. Складність її визначається різноманітністю елементів, неможливістю зведення цілого до жодного із зазначених елементів, а також сукупної поведінки системи до поведінки будь-якого елемента, характерним типом саморегулювання й самоорганізації.

Відкрита освіта – відкрита система. Відкрита освіта взаємодіє, обмінюється людськими, матеріальними й інформаційними ресурсами з навколишнім середовищем, сприймає та інтерпретує у своїх змінах процеси, що відбуваються в суспільстві. Система відкритої освіти і суспільство стають взаємопов'язаними, коеволюційними системами. Для повноцінного забезпечення вказаного

зв'язку відкрита освіта повинна моделювати ті процеси, що відбуваються в суспільстві. Проте в такому разі моделюються не актуальний стан суспільства, наявні суспільні відносини й норми, а дія тих універсальних законів, що спрацьовують на всіх етапах систем різноманітної природи. Засвоївши таку модель, особистість зможе спроектувати систему універсальних законів на актуальний стан суспільства, віднайти спектр його можливих етапів, тобто спрогнозувати майбутнє, завдяки чому з'являється реальна готовність до змін у суспільстві через готовність до власних змін.

Відкрита освіта – нерівноважна система. Відкритість системи відкритої освіти веде до збільшення внутрішнього різноманіття, що, так само, формує низку внутрішніх суперечностей. Зокрема протиріччя між стійкістю та мінливістю зумовлено тим, що система відкритої освіти, яка покликана транслювати культурні зразки, характеризується, з одного боку, консервативністю, а з іншого – будучи елементом соціальної системи, не може змінюватися у зв'язку зі змінами в соціумі. Протиріччя між єдністю та різноманітністю виявляються в необхідності, з одного боку, підтримувати й розвивати освітні інновації, а з іншого – зберігати єдність вимог до результатів освітнього процесу. Протиріччя між індивідуальністю й уніфікованістю освітнього процесу виявляється, з одного боку, у намаганні забезпечити умови для розвитку кожної особистості, а з іншого – у наявності єдиних вимог до успішності навчання. Можна навести зразки й інших протиріч, проте специфіка синергетичного підходу в тому й полягає, що протиріччя сприймаються не як недолік, а як внутрішнє джерело змін і розвитку системи. Саме наявність різноманітних і взаємовиключних тенденцій у системі відкритої освіти і роблять її чутливою до змін у соціумі, здатною до еволюційних змін.

Відкрита освіта – нелінійна система. Незважаючи на тісний взаємозв'язок із суспільством, система відкритої освіти все-таки зберігає свою специфіку, відносну відокремленість, що виявляється через відсутність однозначно детермінованої реакції на зміни в суспільстві, певну селекцію у їх відображенні. А оскільки система відкритої освіти забезпечує майбутнє, її зміни передають не стільки актуальні, скільки потенційні стани суспільства. Різноманітність потенційних станів відображає невизначеність майбутнього, завдяки чому система освіти має декілька варіантів свого розвитку і відкриття не тільки теперішнього, а й майбутнього суспільства. Відповідно до принципів синергетики майбутнє соціальної системи впливає на її нинішній стан.

З огляду на викладений вище матеріал, доходимо висновку, що відкрита освіта є складною, відкритою, нелінійною і нерівноважною системою синергетичного типу.

Важливим з погляду розуміння особливостей систем синергетичного типу є таке фундаментальне поняття синергетики, як поняття керівного параметра. Кількість керівних параметрів щодо синергетичних систем є фіксованою і накладається ззовні, а самі керівні параметри не змінюються зі зміною системи. Синергетика фокусує свою увагу на тих ситуаціях, у яких поведінка системи змінюється якісно зі зміною керівного параметра. Якщо структура системи зберігається зі зміною умов навколишнього середовища – керівного параметра, то ця структура називається стійкою або структурно стійкою, і навпаки, якщо зміна керівного параметра веде до зміни структури системи, то це – відносно нестійка структура. Як зазначалося нами вище, синергетика зосереджує увагу на якісних змінах тих випадків нестійкості, які викликані зміною параметрів керування. В умовах нового керівного параметра система сама створює специфічні структури. Цей процес і називається самоорганізацією.

У синергетичних системах поведінка систем залежить від поведінки доволі небагатьох параметрів, які називаються параметрами порядку. Параметри порядку відіграють важливу роль у концепції синергетики. Саме вони «підпорядковують» окремі складники системи, визначаючи поведінку цих систем. Зв'язок між параметрами порядку й окремими частинами системи називається принципом підпорядкування. Із визначенням параметрів порядку подається практичний опис поведінки системи, адже замість того, щоб передавати поведінку системи через опис окремих її частин, необхідно й достатньо зробити опис поведінки тільки параметрів порядку. Саме завдяки такій властивості систем, що здатні до самоорганізації, відбувається так зване інформаційне стягнення опису її поведінки. Підкреслимо, що між поведінкою параметрів порядку й підпорядкованих частин є фундаментальна різниця – параметри порядку реагують на зовнішній вплив повільно, а частини – швидко. Важливо розуміти, що параметри порядку можуть з'являтися або змінювати свої значення зі зміною керівного параметра. За певних умов спостерігаються критичні коливання, що є передвісниками генерування нових параметрів порядку. Нові параметри є тимчасовими, збільшуються й зникають у ході конкуренції один з одним. За сприятливих умов така конкуренція наростає, що дає змогу одному з параметрів встановити домінування. Настає упорядкований стан системи. Конкуренція параметрів порядку й упорядкування системи за

рахунок домінування одного з них характерна для багатьох соціальних процесів, таких, як суспільний настрій, мода, прийняття правил і традицій. Як параметр порядку можна навести приклад мови нації і національного характеру, менталітету. Для відкритої освіти як системи синергетичного типу такими параметрами порядку можуть бути свобода, вільний вибір і відповідальність.

Аналіз потенціалу синергетичної методології відкритої освіти не буде повним, якщо не розкрити зміст синергетичних принципів та ефект від їх використання у відкритій освіті. Дослідник В. Буданов [3] виділяє 7 методологічних принципів синергетики, які об'єднані у дві групи: група принципів буття і принципів становлення. Група принципів буття – гомеостатичність та ієрархічність – характеризує фазу «порядку», стабільного функціонування системи, її онтологію, прозорість і простоту опису. Принципи групи становлення – нелінійність, відкритість, нестійкість, динамічна ієрархічність і спостережуваність – характеризують фазу трансформації, оновлення системи. Продемонструємо застосування синергетичних принципів у відкритій освіті.

Гомеостатичність. Гомеостаз – це підтримка програми функціонування системи в деяких межах, що дає змогу їй наблизитися до мети-аттрактора. Враховуючи те, що системою може бути як освітній заклад, так і вся система відкритої освіти, то й метою-аттрактором може стати як завдання підготовки фахівців із певним рівнем освіти, що визначається соціальним замовленням, так і спосіб-траєкторія навчання, напрям розвитку освітнього середовища. Програма функціонування визначається як освітніми стандартами, так і традиціями національної системи освіти. До формувальних потоків належать інформаційні, ресурсні й адміністративні потоки й, головню, психологічний і мотиваційно-ціннісний фактор. Реалізація програми гомеостазу щодо відкритої освіти в Україні вимагає не просто оновлення чи навіть зміни змісту та методів навчання, а й зміни всієї освітньої траєкторії, освітнього простору, всього аттрактора відкритої освіти.

Ієрархічність. Основним змістом структурної ієрархії є ставлення структур вищих порядків до відповідних структур нижчих порядків. Параметри, що взаємодіють на вищому ієрархічному рівні є «колективними властивостями» динаміки, що відбувається на нижньому рівні. Вищий рівень одержує селективну інформацію з нижнього рівня і, так само, керує динамікою нижнього рівня, тобто йдеться про принцип підпорядкованості, який проголошує: тривалі змінні керують короткотривалими; рівень, що лежить вище,

керує рівнем нижче. Однак із погляду синергетики, для ієрархічної системи характерним є принцип циклічної причинності, коли елементи нижчого рівня системи (мікрорівня) не тільки підпорядковуються параметрам порядку макрорівня, а окремі частини системи через свою колективну поведінку генерують і визначають параметри порядку. Отже, істотною характеристикою системи є можливість вирішального впливу малих подій і дій на загальний розвиток. Будь-яка освітня система суворо ієрархічна. Цим пояснюється нежиттєздатність освітніх реформ, що ініціюються «зверху», за умови що вони неадекватні меті на нижніх рівнях, меті всіх суб'єктів освітнього процесу. За умов таких адміністративних реформ, ціна зусиль може бути значно вищою ніж вигреш від очікуваного результату. В умовах відкритої освіти все, сказане вище, має ще більше значення, адже освітні траєкторії обираються й реалізуються самим суб'єктом освітнього процесу. Відповідно відкрита освіта повинна адекватно реагувати на освітні запити особистості, а не нав'язувати їй своє бачення аттрактора.

Нелінійність. Цей принцип передбачає багатоваріантність шляхів еволюції, наявність вибору альтернативних шляхів і визначення темпу еволюції, а також незворотність еволюційних процесів; нелінійна, непряма залежність еволюційних процесів від зовнішнього впливу. На рівні функціонування освітніх закладів принцип нелінійності можна розкрити через появу різноманітних комунікацій між освітніми закладами, паралельних контуру адміністративного централізованого управління. Здебільшого вказаний контур самоуправління, колективного управління на місцях, має значно потужніший вплив на функціонування й розвиток установи, аніж за умови командно-адміністративного управління. В умовах відкритої освіти, коли роль адміністративного управління зводиться нанівець, а велика кількість альтернативних шляхів та індивідуальний темп навчання визначаються потребами суб'єкта освітнього процесу, залежність освітніх процесів від зовнішнього впливу практично нівелюється. У системі відкритої освіти багатоваріантність означає створення в освітньому середовищі умов вибору й надання кожному суб'єктові шансу індивідуального руху до успіху, стимулювання самостійності вибору й ухвалення відповідального рішення, забезпечення розвитку альтернативного та самостійного шляху. Більш конкретно такий вибір полягає в можливості визначати індивідуальну траєкторію освіти, темп навчання, досягати різного рівня освіченості, обирати тип навчальних закладів, навчальні дисципліни й викладачів, форми та методи

учіння, індивідуальні засоби й методики, творчі завдання тощо. Усе це наочно демонструє нелінійність відкритої освіти.

Незамкненість (відкритість). Здатність системи до постійного обміну з навколишнім середовищем (речовиною, енергією чи інформацією) і володінням як «джерелами» – зонами підживлення її енергією навколишнього середовища, дія яких сприяє нарощуванню структурної неоднорідності цієї системи, так і «стоками» – зонами розсіювання, «скидання» енергії, унаслідок чого відбувається згладжування структурних неоднорідностей у системі, характеризує принцип відкритості. В освітніх системах саме відкритість дає змогу еволюціонувати їм від простого до складного, тобто ієрархічний рівень може розвиватися лише за умови обміну енергією, інформацією, речовиною з іншими рівнями. За умови відкритої освіти принцип відкритості відіграє провідну роль.

Нестійкість. Точки біфуркацій, точки нестійкості системи, зокрема й освітньої, є ефективними станами для здійснення управління ними. Коли система входить у стан нестійкості, вона втрачає більшість зворотних зв'язків, що часто стримують її розвиток, на подолання яких вже не потрібно витратити управлінські зусилля. В освітній практиці нестійкість наочно демонструє свій потенціал за умови проблемного навчання, де генерування нових ідей значно продуктивніше відбувається, коли учень перебуває в нестійкому стані хаосу сумнівів і вибору.

Динамічна ієрархічність (емерджентність). Визначаючи динамічну ієрархічність як найважливішу інтегративну ознаку системи, як появу в цій сукупності об'єктів таких властивостей, яких немає в кожного з них окремо, слід розуміти цей принцип як основний принцип проходження системою точок біфуркації. Саме в точці біфуркації макрорівень зникає і виникає контакт мікро- і мегарівнів, який породжує нові параметри порядку оновленого макрорівня. В освітньому просторі принцип динамічної ієрархічності розкриває інноваційні процеси, народження і становлення нових освітніх підходів і програм.

Спостережуваність. Принцип спостережуваності підкреслює обмеженість і відносність уявлень про результат діяльності системи, залежно від рівня (мікро, макро та мега) спостереження. Зокрема, те, що було хаосом із

позицій макрорівня, перетворюється на структуру з позиції мікрорівня, тобто порядок і хаос відносні щодо рівня спостереження. Цілісне уявлення про ієрархічну систему виникає внаслідок комунікації між спостерігачами різних рівнів. У системі освіти принцип спостережуваності відіграє важливу роль, адже саме він дає змогу з різних позицій сформулювати повне уявлення про освітній простір, позбавлене комунікативних розривів, адаптивне до соціальних потреб всіх соціальних партнерів, що забезпечує послідовність і узгодженість в освітніх процесах. За таких умов всі інноваційні ініціативи, що надходять з нижніх рівнів ієрархії, будуть підтримуватися верхніми рівнями.

За умови реалізації принципів синергетики за вказаними напрямками сформується цілісна система знань, що визначатиме світогляд нового типу, який би забезпечив успішну орієнтацію особистості у складних життєвих ситуаціях і модель освітнього простору, що був би адаптивний до швидкоплинних соціокультурних умов.

Висновки. Отже, у ході проведеного дослідження встановлено, що на сучасному етапі розвитку інформаційного суспільства найбільш адекватною освітньою парадигмою є відкрита освіта, методологічною основою якої є синергетика. Показано, що синергетична методологія має великий потенціал у дослідженні нелінійних динамічних систем, для яких характерні самоорганізованість і саморозвиток. Проаналізовано різні підходи до застосування синергетичного апарату в дослідженні освітніх систем. Зіставлено особливості відкритої освіти з основними критеріями, за якими визначається належність до систем синергетичного типу. Дійдено висновку, що відкрита освіта є складною, відкритою, нерівноважною і нелінійною системою, у дослідженні якої слід використовувати синергетичну методологію. У роботі розкрито зміст синергетичних принципів і продемонстровано ефект від їх застосування у відкритій освіті. Доведено, що принципи групи буття – гомеостатичність та ієрархічність – характеризують фазу «порядку», стабільного функціонування системи, її онтологію, прозорість і простоту опису, а принципи групи становлення – нелінійність, відкритість, нестійкість, динамічна ієрархічність і спостережуваність – характеризують фазу трансформації, оновлення системи.

Список використаних джерел

1. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. Изд. 3-е дополн. / В.Г. Буданов. – М.: Издательство ЛКИ, 2009. – 240 с.

References

1. Budanov, V. G. (2009). *Methodology of synergetics in postnonclassical science and education*. 3-rd ed. Moscow: LKI Publishers. [in Russian].

2. Буданов В.Г. Управление образовательным процессом в современных условиях: инновации и проблемы моделирования / В.Г. Буданов, В.А. Журавлёв, В.А. Харитонов // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 450-469.
3. Буданов В.Г. Синергетика: история, принципы, современность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/what/sinergetika-istoriya-principy-sovremennost/>
4. Губарев В.В. Наука ли синергетика? / В.В. Губарев // Вопросы философии. – 2009. – № 10. – С. 159-165.
5. Жилин В.И. К вопросу о механизмах формирования синергетического мировоззрения / В.И. Жилин // Философия и общество. – 2011. – № 4. – С. 87-96.
6. Жилин В.И. К вопросу о самоорганизации в кибернетических и синергетических системах / В.И. Жилин // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2010. – Т. 2. – № 2. – С. 142-149.
7. Жилин В.И. К вопросу об онтологических основах синергетики / В.И. Жилин // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2010. – № 8. – С. 3-9.
8. Жилин В.И. О синергетическом мировоззрении / В.И. Жилин // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2011. – № 5-2. – С. 79-82.
9. Жилин В.И. Образовательные системы: кибернетизм и синергетизм / В.И. Жилин // Философия образования. – 2010. – № 2. – С. 49-56.
10. Жилин В.И. Расширение и деформация научных понятий в синергетике / В.И. Жилин // Наука и современность. – 2010. – № 5-3. – С. 93-96.
11. Жилин В.И. Синергетическая панацея / В.И. Жилин // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. – 2010. – Т. 4. – № 4. – С. 40-45.
12. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика и принципы коэволюции сложных систем / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов // Сайт С.П. Курдюмова. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nonlin.ru/node/108>.
13. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: Наука, 1994. – 236 с.
14. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: Алетейя, 2002. – 414 с.
15. Князева Е.Н. Саморефлексивная синергетика / Князева Е.Н. // Вопросы философии. – 2001. – № 10. – С. 99-113.
16. Коломієць С. Синергетичні аспекти освіти: питання методології / С. Коломієць // Гуманізація навчально-виховного процесу. – 2011. – Випуск LV. Частина I. – С.23-36.
17. Кремень В. Педагогічна синергетика: понятійно-категоріальний синтез / В. Кремень // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2013. – №3 – С.3-19.
2. Budanov, V. G. (2007). *Management of educational process in modern conditions: innovations and problems of modeling*. V.G. Budanov, V.A. Zhuravliov, V.A. Kharitonova. *Sinergeticheskaya paradigma. Sinergetika obrazovaniya*. Moscow: Progress-Traditsiya. [in Russian].
3. Budanov, V. G. *Synergetics: history, principles, modernity*. Retrieved from: <http://spkurdyumov.ru/what/sinergetika-istoriya-principy-sovremennost/> [in Russian].
4. Gubarev, V. V. (2009). *Science or synergetics? Voprosy filosofii*. 10. 159-165. [in Russian].
5. Zhilin, V. I. (2011). *On the problem of mechanisms for the synergetic worldview formation*. *Filosofia i obshchestvo*. 4. 87-96. [in Russian].
6. Zhilin, V. I. (2010). *On the question of self-organization in cybernetic and synergetic systems*. Reporter of Leningrad A.S. Pushkin State University. – Vol. 2. [in Russian].
7. Zhilin, V. I. (2010). *On the question of ontological grounds of synergetics*. Reporter of Trans-Baikal State University. 8. 3-9. [in Russian].
8. Zhilin, V. I. (2011). *About the synergetic worldview*. *Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kul'turologiya i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki*. 5-2. 79-82[in Russian].
9. Zhilin, V. I. (2010). *Educational systems: cybernetism and synergetism*. *Filosofiya obrazovaniya*. 2. 49-56. [in Russian].
10. Zhilin, V. I. (2010). *Expanding and deformation of scientific notions in synergetics*. *Nauka i sovremennost'*. 5-3. 93-96. [in Russian].
11. Zhilin, V. I. (2010). *Synergetic panacea*. Reporter of Vyatsk State University. 4. 40-45.[in Russian].
12. Knyazeva, E. N., Kurdiymov, S. P. *Synergetics and principles of co-evolution of complex systems*. Retrieved from: <http://nonlin.ru/node/108>. [in Russian].
13. Knyazeva, E. N., Kurdiymov, S. P. (1994). *The laws of evolution and self-organization of complex systems*. Moscow: Nauka. [in Russian].
14. Knyazeva, E. N., Kurdiymov, S. P. (2002). *Fundamentals of synergetics*. Moscow: Aleteya. [in Russian].
15. Knyazeva, E. N. (2001). *Self-reflexive synergetics*. *Voprosy filosofii*. [in Russian].
16. Kolomiets', S. (2011). *Synergetic principles in education: issues of methodology*. *Gumanizatsiya navchal'no-vikhovnoho protsesu*. [in Ukrainian].
17. Kremen', V. (2013). *Pedagogical synergetics: conceptual and categorical synthesis*. *Teoriya i praktika upravlinnya social'nymy systemamy*. 3. 3-19. [in Ukrainian].
18. Kurdiymov, S. P. *The world needle therapy*. Retrieved from: <http://spkurdyumov.narod.ru/Igloukal.htm>] [in Russian].
19. Mukushev, B. A. (2008). *Synergetics in the system of education*. *Obrazovanie i nauka*. 3(51). 105-122. [in Russian].
20. Prigozhin, I. (1997). *The complicated and transfer of knowledge*. I. Prigozhin, G. Nikolis *Sinergetika i psikhologiya*. Moscow: Publishing House

18. Курдюмов С.П. Иглоукальвание мира / С.П.Курдюмов // Сайт С.П. Курдюмова. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spkurdyumov.narod.ru/Igloukal.htm>
19. Мукушев Б.А. Синергетика в системе образования /Б.А. Мукушев // Образование и наука. – 2008. – № 3 (51). – С.105-122.
20. Пригожин И. Сложное и перенос знаний / И.Пригожин, Г.Николис // Синергетика и психология. – М.: Изд-во МГСУ, 1997. – Вып. 1: Методологические вопросы. – С. 64-93.
21. Рабош В.А. Синергетика образования человека / В.А.Рабош // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. – 2005. – Т. 5. – № 10. – С. 178-184.
22. Степин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность / В.С. Степин. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000249/index.shtml>.
23. Харитонова В.А., Санникова О.В., Меньшиков И.В. Образование: стратегия развития и синергетика / В.А. Харитонова, О.В. Санникова, И.В. Меньшиков. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spkurdyumov.ru/education/obrazovanie-strategiya-razvitiya-i-sinergetika/>.
24. Чернавский Д. С. Синергетика и информация. Динамическая теория хаоса / Д.С. Чернавский. – М.: Наука, 2001. – 105 с.
25. Щербаков А.С. Самоорганизация материи в неживой природе. Философские аспекты синергетики / А. С. Щербаков. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 109 с.
- MGSU. [in Russian].
21. Rabosh, V. A. (2005). *Synergetics of man's education*. Izvestia Russian A.I. Gercen State Pedagogical University. 10. 178-184. [in Russian].
22. Stepin, V. S. *Self-developing systems and postmonclassical rationality*. Retrieved from: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000249/index.shtml>. [in Russian].
23. Kharitonova, V. A., Sannikova, O. V., Menshikov, I. V. *Education: strategy of development and synergetics*. Retrieved from: <http://spkurdyumov.ru/education/obrazovanie-strategiya-razvitiya-i-sinergetika/>. [in Russian].
24. Chernavskiy, D. S. *Synergetics and information*. The dynamic theory of chaos. Moscow: Nauka. [in Russian].
25. Shcherbakov, A. S. (1990). *Self-organization of the substance in the inanimate nature*. Filosofskie aspekty sinergetiki. Moscow: Publishing House MSU. [in Russian].

Рецензент: Молодиченко В.В. – д.філос.н., професор

Відомості про авторів:

¹**Прийма Сергій Миколайович**

²**Вороненко Олександр Вікторович**

¹Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
вул. Леніна, 20, м. Мелітополь,
Запорізька обл., 72312, Україна

²Департамент наукової діяльності та ліцензування
Міністерства освіти і науки України
пр. перемоги, 10, м. Київ,

01135, Україна
doi:10.7905/нвмдпу.v1i12.829

Надійшла до редакції: 12.05.2014 р.

Прийнята до друку: 19.05.2014 р.