

Вознюк О.В. Особливості педагогічної синергетики / О.В. Вознюк // Історія. Філософія. Релігієзнавство. Науковий журнал. – 2009. – № 2. – С. 5-9.

УДК 371.2 (09)

Вознюк О.В.,

ст.викладач

(Житомирський військовий інститут Національного авіаційного
університету)

ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИНЕРГЕТИКИ

Розглядаються головні особливості педагогічної синергетики, яка має постати тим загальним теоретичним методом аналізу, завдяки чому можна провести цілісне концептуальне узагальнення у системі психолого-педагогічних наук, зрозуміти логіку розвитку педагогічних систем та їх функціонування, що засвідчує про високий системно-організуючий ресурс синергетичного підходу в освіті.

Вознюк А.В. Главные особенности педагогической синергетики

Рассматриваются главные особенности педагогической синергетики, которая должна явиться тем общим теоретическим методом анализа, благодаря чему можно провести целостное концептуальное обобщение в системе психолого-педагогических наук, понять логику развития педагогических систем и их функционирование, что свидетельствует о высоком системно-организующем ресурсе синергетического подхода в образовании.

Voznyuk A.V. Main features of pedagogical synergetics

The main features of pedagogical synergetics which must be that general theoretical method of analysis are discussed, due to that it is possible to conduct integral conceptual generalization in the system of psycho-pedagogical sciences, to understand logic of the development of the pedagogical systems and their functioning, which certifies about high system-organizing resources of sinergistical approach in education.

Глобалізаційні процеси та інформаційний бум як один із головних чинників входження сучасного світового ладу в еру інформаційного суспільства зумовлюють поширення тенденції науки та технології до процесу зростання, поновлення та накопичення знань, який експонентним чином прискорюється, до постійного розширення предметних областей

дослідження. На початку XX сторіччя загальний обсяг знань, які виробляло людство, подвоювався через кожні десять років. У наш час цей процес займає 1-2 роки. Відповідно до прогнозів у недалекому майбутньому загальний обсяг знань буде подвоюватися кожні декілька місяців. Ось чому головна тенденція сучасного світу – поновлення знань – передбачає й розвиток іншої тенденції, яка визначає спрямованість швидше на цілісність знань, ніж на їх конкретний зміст, оскільки швидкі темпи розвитку нашого надзвичайно динамічного світу приводять до того, що спеціалізовані знання втрачають свою цінність через 10-15 років.

Усе це вимагає побудови такої системи освіти, яка б забезпечила впровадження в освітню галузь інтегративного, синтетичного знання, отриманого на ґрунті міждисциплінарних зв'язків та новітніх наукових напрямів, що забезпечать актуалізацію даного процесу. Тому синергетика може стати однією з провідних галузей сучасних міждисциплінарних досліджень.

Невипадково, що останнім часом набуває бурхливого розвитку концепція синергізму у навчанні і вихованні, коли стає зрозумілим, що в сучасній освіті не слід долати "хаос знань" навчального процесу, а слід навчитися робити його творчим, використовуючи ідеї синергетики, яка вивчає процеси самоорганізації, сталості, розпаду та відродження різноманітних структур живої та неживої матерії. Відтак, навчальному процесові слід надавати самоорганізуючого, творчого характеру, оскільки він має нелінійну природу [10; 13]. У сучасній освіті розвивається тенденція відходу від "книжної школи навчання", а об'єктом освіти починає розумітися не сукупність певних знань, а сукупність предметів, ситуацій, подій, явищ, які значно багатші за їх відображення у поняттях і теоріях.

Останніми роками багато науковців наголошують у своїх працях на гострій потребі у педагогові нового типу, здатного працювати за нових соціальних умов, нетрадиційно підходити до вирішення різних педагогічних ситуацій, створювати авторські технології навчання, творчого, відкритого до міждисциплінарного діалогу.

Вивченню питань, пов'язаних із синергетикою (теорією самоорганізації, своєрідною міждисциплінарною рефлексією), присвячені роботи В.П.Андрущенка, В.О.Аршинова, І.С.Добронравової, М.С.Кагана, Є.М.Князевої, Н.Н.Кисельова, С.П.Курдюмова, М.М.Моїсєєва, А.П.Назаретяна, Дж.Николиса, І.Прігожина, Г.Хакена й ін.

Дослідження у галузі синергетики доводять, що у світі немає безструктурних предметів та явищ, що хаос, випадковість, дезорганізація можуть бути не лише руйнівними чинниками, але й за певних обставин несуть у собі творчий і конструктивістський початок.

Концептуально-методологічна новизна ідей самоорганізації пов'язана із визнанням здатності різних систем до саморозвитку не тільки за рахунок припливу енергії, інформації, речовини ззовні, але й за рахунок використання їхніх внутрішніх можливостей [15]. Як засвідчують останні дослідження у галузі синергетики, синергетична парадигма сприяє глибокому пізнанню

таких складних, нелінійних, відкритих систем, як суспільство, різних його підсистем, у тому числі й освіти.

Проблеми застосування принципів синергетики у освітній галузі стають предметом вивчення багатьох науковців (І.В.Єршова-Бабенко, А.В. Євтодюк С.Ф.Клепко, В. А. Кушнір, А.П.Назаретян [7; 8; 9; 10; 13] та ін.), які використовують синергетичну парадигму у процесі осмислення освітніх процесів та у проектуванні освітніх систем.

Синергетичну інтерпретацію розвитку освіти загалом здійснюють В.І.Аршинов, В.Г.Буданов, С.Ф. Клепко, В.А. Кушнір, В.С.Лутай, А.П.Назаретян, Є.Г.Пугачова, В.І.Редюхін, С.С.Шевельова, С. Ф. Цикін, О.В. Чалий [7; 8; 9; 10; 13; 14] та ін.

Відтак, метою статті є розгляд головних особливостей педагогічної синергетики, обговорення пізнавальних, теоретико-методологічних ресурсів цього новітнього напрямку педагогічної думки.

Універсальні характеристики світу, зафіксовані синергетикою в середині ХХ століття (а ще раніше, деякі з них були констатовані теорією систем), виявляються у функціонуванні й освітніх систем – як на рівні пасивному (у вигляді природного розвитку подій у освітній сфері), так і на рівні активно-рефлексивному – через входження синергетичної пояснювальної моделі та, взагалі, синергетичної парадигми мислення у сферу педагогічної думки, яка починає рефлексувати освітні процеси з позиції неврівноваженої динаміки, моделюючи освітні системи за допомогою принципів синергетики з метою їх оптимізації. Цю форму педагогічної рефлексії можна назвати *"педагогічною синергетикою"*, тобто системою педагогічних поглядів, орієнтованих на синергетичну парадигму пізнання світу та оптимізацію освітніх систем за допомогою теоретичних та практичних ресурсів синергетики.

Педагогічна синергетика не тільки впроваджує синергетичну парадигму в освітню сферу, не тільки осмислює, проектує та оптимізує педагогічні системи на основі синергетичних принципів, але й аналізує відомі педагогічні системи щодо наявності у них синергетичних рис.

Аналіз наукових джерел дозволяє дійти висновку, що принципи синергетики природним чином входить у концептуальну площину педагогічного знання, у сфері якого, починаючи із другої половини ХХ століття, отримає становлення новий напрям педагогічної думки – педагогічна синергетика. Аналіз наукових джерел засвідчує, що термін *"педагогічна синергетика"* поки що не знаходить глибокого пояснення у педагогічних джерелах, що свідчить про недостатню теоретичну розробленість даного феномена у сфері педагогічної думки. У Російській педагогічній енциклопедії (1993-1999 рр.) слова *"синергетика"*, *"синергетичний"* згадуються лише один раз.

Однак вплив синергетичного мислення привів до того, що у 1997-2000 роках з'являються дисертаційні дослідження, присвячені проблемам впровадження синергетичного підходу в педагогіці, коли розвиток принципів педагогічної синергетики отримує офіційний статус. Таким чином, починаючи з кінця ХХ століття для педагогіки синергетика починає

виступати як один із методологічних принципів аналізу освітніх систем як у структурно-функціональному й концептуальному, так і історичному аспектах. Як справедливо зазначає А.В. Євтодюк, дослідження педагогічних реалій сьогодні має поєднувати системно-синергетичний й історичний підходи при вивченні освітніх систем, коли порівняльно-оцінювальні дослідження педагогічного досвіду мають виняткове теоретичне й практичне значення [8, с. 17-20].

Ми вважаємо, що саме на основі компаративного, порівняльно-оцінювального дослідження педагогічних реалій найбільш виразно виявляються риси педагогічної синергетики, яка має постати тим загальним теоретичним методом аналізу (що бракує системі сучасного педагогічного знання), завдяки якому можна провести цілісне концептуальне узагальнення у сфері психолого-педагогічних наук, підвести під ними єдиний "теоретичний знаменник", зрозуміти логіку розвитку педагогічних систем та їх функціонування.

Наведений висновок виражає нагальну потребу часу, оскільки зараз у певних психолого-педагогічних колах існує думка, що педагогіка як ґрунтова наука ще не сформувалась, оскільки їй бракує чітких наукових законів та методів дослідження. Саме синергетика як природознавчий напрямок сучасної науки може, на наш погляд, розробити такі критерії.

Наш висновок певним чином узгоджується з думкою В.Д.Грачова, відповідно до якої поширення синергетичних ідей за сучасних умов, по-перше, постало важливим чинником, що забезпечує стирання меж між природознавством і суспільствознавством і сприяє побудові універсальної еволюційної картини світу; по-друге, виявилось засобом гуманітаризації освіти; по-третє, є своєрідним "методологічним інструментом" при дослідженні масової психології, а також механізмів творчості та інших психолого-педагогічних аспектів [6].

Поява наприкінці ХХ століття педагогічної синергетики як певного теоретико-методологічного ґрунту для інтеграції у одному концептуальному полі всього комплексу психолого-педагогічних наук та, взагалі, наук про людину, на наш погляд, відповідає одній із головних тенденцій розвитку сучасної науки як форми суспільної свідомості, оскільки на тлі інформаційного буму та поширення наукової спеціалізації з метою подолання негативних наслідків зазначених процесів з'явилися комплексні трансдисциплінарні наукові напрямки, такі як педологія, синергетика, екологія, хронобіологія та ін. Таким чином, якщо, як вважає В.Г.Буданов, мова синергетики, її понятійний апарат може слугувати для міждисциплінарного синтезу [4, с. 16-21], то впровадження ідей синергетики у педагогіку сприятиме міждисциплінарному синтезу наук про людину.

Однак, як справедливо як вважає В.А.Ігнатова, активному впровадженню ідей синергетики у освітню галузь перешкоджають традиційне педагогічне мислення і переконаність теоретиків змісту освіти у тому, що має пройти не менш півстоліття між утвердженням пізнавальної моделі в науці і її адаптації в освіті [9, с.27]. А на думку М.О. Федорової,

існує низка причин певної непопулярності синергетики у сфері педагогічної думки. По-перше, термін "синергетика" характеризується відносною новизною; по-друге, синергетика як наука ще далека від свого завершення і тому не має єдиної і загальноприйнятої термінології, а математичний апарат синергетики складний і не завжди може бути в доступній формі розповсюджений на основні педагогічні положення; по-третє, досить швидка еволюція нової галузі знань не залишає часу на те, щоб також швидко систематизувати всі накопичені наукові дані і побудувати логічно строгу, і в достатньому ступені струнку систему понять; нарешті, у силу своєї специфіки, синергетичні дослідження проводяться роз'єднано, кожна наука при цьому використовує "свій" концептуальний словник [15, с. 19-20].

Незважаючи на наведені вище проблеми, пов'язані із впровадженням синергетики у царину педагогічного знання, у сферу педагогічного дискурсу, педагогічну теорію і практику, цей процес здобуває все більшу актуальність наприкінці XX століття, що усвідомлюється багатьма дослідниками, які розробляють синергетичні концепції педагогіки, що знайшли втілення у новітньому педагогічному напрямку – педагогічній синергетиці, котра виникла на стику педагогічного та синергетичного знання. Як підкреслює М.В. Богуславський, синергетика як своєрідна міждисциплінарна рефлексія увійшла у педагогічну теорію як певний філософський розділ, що сприяло своєрідному "зануренню" педагогіки у філософію, культурологію, соціологію та спричинило певне розмивання границь педагогіки як самостійної науки [3, с. 90]. Саме на тлі цього міждисциплінарного синтезу закладаються теоретико-методологічні засади педагогічної синергетики.

При цьому, як зазначають В.І. Аршинов та Я.І. Свирський, проблема пошуку місця синергетики в дослідженні проблем освіти пов'язана із тим, що педагогічна думка все більше зосереджується на аналізі різних освітніх парадигм у їхній парадигмальній та функціональній єдності [2, с. 17-19]. Поступово педагогічна синергетика стає віддзеркаленням потреби сучасної педагогічної думки у певному теоретичному синтезі педагогічних підходів, систем, ідей.

Так, В.І. Андрєєв пропонує назвати педагогічною синергетикою область педагогічного знання, що ґрунтується на законах і закономірностях синергетики, тобто законах і закономірностях самоорганізації і саморозвитку педагогічних, тобто освітньо-виховних систем [1, с. 446-447]. За цих умов педагогічна синергетика збагачується такими наріжними синергетичними категоріями, як "система", "цілісність", "синергетичний ефект", "самоорганізація", "самодетермінація", "синергія", "синергізм".

Останні категорії ("синергія", "синергізм"), на наш погляд, постають важливими сенсоутворюючими категоріями у царині педагогічної синергетики. Відтак, синергія – концепція світорозуміння, в основу якої покладена область знань про нелінійні процеси, що самоорганізуються. Відповідно до цієї концепції, світовий педагогічний процес є відкрита макросистема, де вільно циркулюють освітньо-виховні теорії, напрямки, коли у конкретному соціальному середовищі реалізується один із можливих

варіантів педагогічних ідей.

У сучасній педагогічній літературі зустрічаються визначення синергізму, яке покладено в основу педагогічної синергетики. Ми вважаємо, що саме на тлі зазначених вище поглядів, які акцентують увагу на єдності внутрішніх і зовнішніх процесів у педагогіці, закладаються теоретико-методологічні й концептуальні підвалини педагогічної синергетики, які знаходять різнобічні концептуальні проекції у царині педагогічної думки.

Так, А.А.Ворожбітова розглядає педагогічну синергетику як синтез багатofакторних взаємодій у зустрічних процесах виховання і самовиховання, освіти і самоосвіти, навчання і самонавчання, що актуалізуються в особистості, яка навчається [5, с. 22]. При цьому, як зазначає В.І.Андрєєв, педагогічна синергетика дає можливість по-новому підійти до розробки проблем розвитку педагогічних систем, дає можливість розглядати їх з позиції "відкритості", співтворчості й орієнтації на саморозвиток [1, с. 455].

На думку М.О. Федорової, фундаментальні положення синергетики відкривають нові можливості для педагогічної науки (зокрема, й у плані концептуалізації педагогічної синергетики), тому що саме самоорганізація дає можливість зрозуміти механізм розвитку особистості того, кого навчають, педагогічного колективу, педагогічної системи в цілому [15, с. 22-23]. Важливо, при цьому, що, як вважає С.В.Кривих, самоорганізація впливає з об'єктивних передумов саморуху будь-якої системи, що свідчать про її внутрішню активність, здатність до створення й ускладнення структури [12, с.8].

Отже, однією з умов застосування принципів синергетики в освіті є розгляд останньої як нелінійної, відкритої системи, що самоорганізується. Відтак, щоб застосовувати принципи синергетики до аналізу процесів, що відбуваються в освіті, необхідно, на думку М.О.Федорової, визначити, наскільки система освіти може розглядатися як синергетична, а для цього вона має вивчатися з позиції методології синергетики як відкрита нелінійна система, що самоорганізується [15, с. 23-24].

Таким чином, сучасна педагогічна синергетика оперує такими такими універсальними системними характеристиками, як відкритість та самоорганізація, що у концептуальному та функціональному планах постають відповідним методологічним принципом побудови парадигмальних засад цього новітнього напрямку у розвитку педагогічної думки другої половини ХХ століття.

Аналіз наукових джерел дозволяє дійти висновку, що освіта як соціальна система та суспільний інститут виявляє відкритість та самоорганізацію, оскільки будь-яка соціальна система постає саме нелінійною відкритою системою, яка завдяки зовнішнім впливам може якісно змінювати свою внутрішню структуру та еволюціонувати у певному напрямку, що знаходить відбиток у сфері педагогічної рефлексії.

Як зазначає С.В. Кривих, відкритість вітчизняної освіти передбачає інтеграційні процеси зі світовою педагогікою через широке використання

Інтернету, засобів дистанційної освіти, поширення міждисциплінарних зв'язків у сферах різних областей знання. Отже, стосовно педагогіки, принцип відкритості є необхідною умовою для педагогічного процесу, що самоорганізується, коли існуючі методології не відкидають, а комплементарним чином доповнюють та збагачують одна одну. Завдяки цьому з'являється можливість органічно використовувати найрізноманітніші педагогічні підходи, методики і технології викладання, брати до уваги багатокомпонентність та поліфонічність пізнавальних процесів [12, с. 27].

Загалом, ми погоджуємося з думкою М.О.Федорової стосовно того, що систему освіти можна вважати відкритою, оскільки у ній постійно йде зворотним чином процес обміну інформацією (знаннями, когнітивними структурами) між викладачем і вихованцем, що значною мірою зумовлює появу під час цього процесу нових цілей, методів і засобів навчання. Відбувається зміна змісту освіти, виникає нелінійність, невірноваженість як освітнього процесу, так і його результату, оскільки результат освітнього процесу, як правило, завжди відмінний від задумів його учасників. Крім того, тут спостерігається швидке збільшення освітнього інформаційного простору, що виводить освітню систему зі стійкої рівноваги, відкриваючи перед нею багатоваріантність вибору шляхів подальшого розвитку [15, с. 24-25].

Інші важливі категорії синергетики – хаос, імовірність, самодетермінізм – також знаходять специфічне втілення в освітній галузі, оскільки у сучасній системі освіти багатоваріантність означає створення в освітньому середовищі умов вибору і надання кожному суб'єктові шансу індивідуального руху до успіху, стимулювання самостійності вибору й ухвалення відповідального рішення, забезпечення розвитку альтернативного й самостійного шляху розвитку, коли завдяки сучасним дистанційним засобам освіти, принципам освіти впродовж життя виявляється можливість визначати індивідуальну траєкторію освіти, темп навчання, досягати різного рівня освіченості, вибирати тип навчальних закладів, навчальні дисципліни і викладачів, форми і методи навчання, індивідуальні засоби і методики, творчі завдання і т.п. Таким чином, якщо процес самоорганізації являє собою мимовільне виникнення, відносно стійке існування у відкритих невірноважених системах нових структур, то самоорганізація в педагогічній системі передбачає наявність певної (суб'єкт-суб'єктної, особистісно-центрованої) взаємодії між учасниками навчально-виховного процесу, що відповідає вимогам розвитку педагогічної системи і впливає з об'єктивних передумов її саморуху. Саме такий підхід до розуміння саморганізації дозволяє зрозуміти механізми розвитку педагогічного процесу [15, с. 24-25].

Загалом, як зазначає А.В. Євтодюк, освітня система завжди була синергічною за своєю суттю, однак, до виникнення синергетичної методології самоорганізаційні закономірності як основа моделювання в освітніх системах або зовсім ігнорувалися, або використовувалися на стихійно-інтуїтивному рівні [8, с. 13-16], що виявляє імпліцитний, внутрішньо притаманний аспект розвитку освітньої думки у напрямку використання методології синергетики. При цьому, як пише В.О.Шевченко,

якою б не була форма моделювання системи, її опису, принцип її побудови є єдиним і не залежить від конкретного матеріального втілення, тому ми можемо довільно вичленити із навколишнього середовища і розглянути будь-яку відкриту систему [17, с. 38], до яких відносяться й освітні системи, впад час аналізу яких зараз використовується синергетичний підхід.

Отже, на нашу думку, самоорганізація – явище, що поширене у соціумах та його окремих елементах, тому цей феномен можна вважати й педагогічним явищем.

Суттєво, що процес самоорганізації деякі дослідники трактують як процес особистісного зростання, коли самоорганізація постає феноменологічним принципом розвитку особистості. Тому під час аналізу формування особистості як процесу самоорганізації і саморозвитку варто мати на увазі контакти і її взаємодію із зовнішнім середовищем (однолітками, батьками, педагогами та ін.) [15, с. 25-26], з яким особистість складає певну системну єдність.

Таким чином, синергетика, як справедливо зазначають Є.М. Князева та С.П. Курдюмов, може виступити методологічною основою для прогностичної й управлінської діяльності в сучасному світі, зокрема й у освітній сфері, оскільки синергетика орієнтована на пошук певних універсальних законів еволюції відкритих неврівноважених систем будь-якої природи [11, с. 38], коли стає очевидним, що складноорганізованим системам не можна нав'язувати шляхи їхнього розвитку, коли сама складноорганізована система має, як правило, не єдиний, а безліч шляхів розвитку, а хаос може виступати механізмом самоорганізації соціальних, зокрема й освітніх структур [11, с. 40].

Загалом, синергетичний підхід до педагогічних реалій дозволяє побудувати таку педагогічну практику та теорію, коли у методології викладання навчальних предметів принципи синергетики можуть знайти інтерпретацію у понятійній площині певних синергетичних категорій [16, с. 44-45], а саме: а) нелінійний стиль мислення, який полягає у неоднозначності теоретичних побудов, у концептуальному і методологічному плюралізмі, у сполученні у процесі пізнання та аналізі дійсності абстрактно-логічного й інтуїтивного, раціонального і ірраціонального шляхів пізнання; б) постулювання хаосу як необхідного творчого динамічного моменту реальності, що самоорганізується реальності (порядок і безладдя розуміються тут як невіддільні один від одного аспекти буття); в) людиномірність, антропність еволюції і самоорганізації, коли пізнання зовнішньої реальності у своєму розвитку буде усе більш сполучатися з пізнанням внутрішньої, людиномірної реальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 568 с.

2. Аршинов В.И., Свирский Я.И. Философия самоорганизации. Новые горизонты // Общественные науки и современность. – 1993. – №3. – С.59.
3. Богуславский М.В. Синергетика и педагогика // Магистр. – 1995. – № 2. – С.89-95.
4. Буданов В.Г. Концепция естественнонаучного образования гуманитариев: эволюционно-синергетический подход // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 16-21.
5. Ворожбитова А.А. Синергетический аспект вузовского образования в свете лингвориторического подхода // Вестник высшей школы. – 1999. – № 2. – С.22-26.
6. Грачев В.Д. Философия ума. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. – 108 с.
7. Ершова-Бабенко И.В. Методология исследования психики как синергетического объекта. Монография. – Одесса, ОДЭКОМ, 1993. – 124 с.
8. Євтодюк А. В. Синергетичні засади моделювання освітніх систем: Дис... канд. філософ. наук. – 09.00.03. – К., 2002. – 198 с.
9. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 26-31.
10. Клепко С. Ф. Методологія пізнання освіти: організувати хаос // Практична філософія. – 2003. – № 1. – С. 183-190.
11. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: начала нелинейного мышления // Общественные науки и современность. – 1993. – № 2. – С.38-51.
12. Кривых С.В. Развивающее и развивающееся образование: Синергетические аспекты образования / С.В. Кривых; Новокузнец. ин-т повышения квалификации. – Новокузнецк: Изд-во ИПК, 2000. – 193 с.
13. Кушнір В. А. Ідеї постмодернізму в педагогічному процесі // Шлях освіти. – 2001. – № 1. – С. 7– 10.
14. Лутай В.С. Синергетична парадигма як філософсько-методологічна основа формування світоглядів ХХІ століття // Філософія освіти ХХІ століття: проблеми і перспективи. Методологічний семінар: Зб. наук. пр. /За ред. В.П.Андрущенка. – К.: Знання, 2000. – Вип. 3 – С. 99-103.
15. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы // Диссер... канд.пед.наук. – 13.00.08. – Ставрополь, 2004. – 169 с.
16. Харитонов В.А., Санникова О.В., Меньшиков И.В. Синергетика и образование: перспективы взаимодействия // Антропоэкологические подходы в современном образовании. Ч.2.- Новокузнецк, 1999. – С. 44-48.
17. Шевченко В.О. Універсальний природний цикл. Загальна інформаційно-ентропійна концепція систем, що розвиваються (якісний аспект). – К.: Вища школа, 1992. – 171 с.