

## SUMMARY

**O.** Gorobets, V. Savchenko. The role of physical problems in the formation of motivation of primary school to study physics in special classes.

*The article is considered the role of physical tasks in the process forming of motivation of the pupils to studding of physics in the conditions of profile school. The requirements are determined to the tasks, as facilities of forming the different groups of reasons.*

**Key words:** pre profile training, primary school, physical problems, motivation, motivation to study advanced physics.

УДК 378:54

**О. І. Гулай**

Луцький національний  
технічний університет

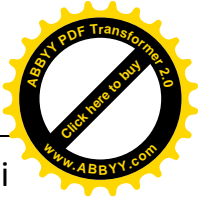
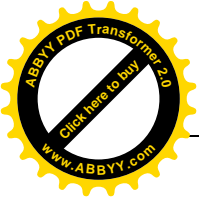
## СИНЕРГЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ

*У статті проаналізовано основні концепти синергетики – міждисциплінарної науки, що займається вивченням процесів виникнення, самоорганізації і розпаду систем різної природи. Окреслено перспективи впровадження синергетичних засад у навчальний процес.*

**Ключові слова:** синергетика, освіта, навчальний процес.

**Постановка проблеми.** Опанування будівельного фаху як наукомісткої та високотехнологічної спеціальності вимагає кардинальних змін змісту навчання та технологій його здійснення. Цілі діяльності фахівця, задачі і засоби їх вирішення, які він обирає, суттєво залежать не тільки від рівня його фахової підготовки, але й від гуманітарної і методологічної підготовки та від його загальної культури. Незаперечною є теза про те, що освіта в сучасному світі є одним із головних ресурсів сталого розвитку суспільства, а для кожної людини зокрема – це джерело соціальної та професійної самореалізації.

Сучасна освіта вписана у глобальний контекст (загальновідомий приклад – Болонська декларація). Як зазначає О. Астаф'єва, освіта розвивається в умовах економіко-центристської парадигми, стає вузькофункціональною і прагматичною, технологічною за суттю, оскільки в основному транслює закодовані в алгоритми знання про природу, людину і суспільство [8, 56]. Замість рішень, спрямованих на оптимальний вільний саморозвиток, пошук нових форм залучення людини до знань і культури, результати освіти трактуються в термінах економічної вигоди і практичної доцільності. Повна уніфікація, відмова від складності та різноманітності посилюють ентропійні процеси у будь-яких системах. Тому перед вітчизняною системою освіти стоїть складна проблема: як поєднати тенденції до глобалізації й особливості вітчизняної педагогіки, універсальне й унікальне? Розглянемо ці проблеми з точки зору синергетики – одного з найпопулярніших і перспективних напрямів міждисциплінарних підходів до аналізу динаміки розвитку складних відкритих систем будь-якої природи, що перебувають у полі потужної дії множини різноманітних чинників.



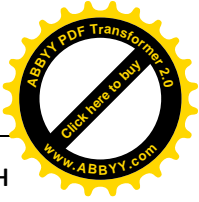
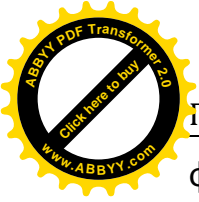
**Аналіз актуальних досліджень.** Синергетичні погляди на педагогічні проблеми знайшли відображення у працях вітчизняних та зарубіжних науковців (О. В. Вознюк, О. М. Князева, М. В. Левківський, О. Г. Нестеренко, Л. І. Новикова, М. В. Соколовський, О. С. Пономарьов, А. Н. Тесленко, Г. І. Шатковська та ін.). Синергетичні закономірності освітньої діяльності обґрунтовуються у новітніх дисертаційних дослідженнях (О. І. Бочкарьов, В. Т. Виненко, А. В. Євтодюк, В. В. Маткін, Л. В. Сурчалова, Ю. В. Талагаєв, М. О. Федорова й ін.).

**Мета статті** – проаналізувати основні концепти синергетики та можливість їх використання у навчальному процесі.

**Виклад основного матеріалу.** Синергетика (англ. Synergetics, від грецького. син – «спільне» і ергос – «дія») – міждисциплінарна наука, що займається вивченням процесів самоорганізації і виникнення, підтримки стійкості і розпаду структур (систем) різної природи. Термін «синергетика» був введений у 1969 р. німецьким фізиком і математиком Г. Хакеном [1]. Спочатку розглядалися фізичні, хімічні та біологічні відкриті системи, далекі від теплової рівноваги. Такі системи схильні до внутрішніх і зовнішніх коливань. Саме в коливаннях система рухається до відносно стійких структур. Якщо параметри системи досягають критичних значень, то система потрапляє в стан нерівноваги і нестійкості. Саме в силу цього відбуваються якісні зміни і, як наслідок, виникають нові якості. Новий стан системи виникає зазвичай під дією легких біфуркаційних (від лат. *bifurcus* – роздвоєний) збуджень, тоді як глобальні фактори можуть на нього не впливати. Перехідні процеси ведуть до утворення структур, їх часто називають *атракторами* (від лат. *attrahere* – притягувати). Якщо система попадає в поле дії певного атрактора, то вона еволюціонує саме до нього. Різними шляхами еволюція виходить на одні й ті ж атрактори. У результаті з хаосу у складній системі виникають параметри порядку.

Основні концепти синергетики базуються на таких її ключових поняттях та положеннях, як цілісність, що виявляє нададдитивний характер (принцип «ціле більше, ніж частини»); відкритість систем; нелінійний характер розвитку, що виявляє етапи інтеграції та дезінтеграції, тобто порядок та хаос; атрактори як стани, що визначають мету розвитку систем; врешті-решт, хаос, який постає перед нами як «детермінована», упорядковуюча сутність. Важливим концептом синергетики являється нелінійність – непостійність, багатогранність, нестійкість, відхилення від положень рівноваги, випадковості, точки розгалуження процесів, біфуркації.

Лауреат Нобелівської премії з хімії І. Пригожин використовує синергетичний підхід для розуміння часу і незворотності як важливих

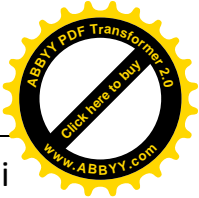
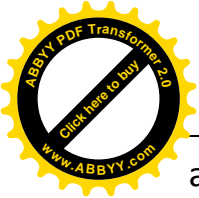


факторів існування як нас самих, так і навколишнього світу [7]. І. Пригожин прагне подолати протиріччя в розумінні природи часу, розглядаючи і фізичні, і хімічні, і біологічні, і соціальні системи. Вчений стверджує, що саме незворотність відіграє конструктивну роль. Різносторонній аналіз дозволяє дійти висновку, що час завжди незворотній, а незворотність пов'язана із самоорганізацією систем і становить стержневу основу будь-якої еволюції.

Сьогодні міждисциплінарні можливості синергетики дозволяють плідно використовувати її методи у стратегічному плануванні, в ефективному розв'язанні глобальних проблем сучасності та пошуку альтернативних варіантів подальшого розвитку людської цивілізації, у визначенні нових горизонтів соціально-гуманітарних дисциплін. Переконані, що застосування принципів і положень синергетики у сфері освіти хоча й не вирішує усіх проблем, але відкриває можливість побудови нової освітньої парадигми та ефективної методології педагогічної діяльності. Погоджуємось із думкою, що синергетичні погляди в освіті в цілому збігаються з принципом самоактуалізації гуманістичної педагогіки, тобто синергетичний підхід до освіти і самої людини розуміється як цілісне явище, як «повернення до себе» [3].

Синергетика зазначає, що складна відкрита система, яка перебуває під впливом зовнішніх діянь матеріального, енергетичного чи інформаційного характеру, постійно розвивається, набуваючи нових форм і якостей, прагнучи до усталених станів рівноваги. Система освіти також є складною відкритою системою, котрій притаманні властивості нелінійності. На неї також постійно здійснюють свій вплив різноманітні чинники, пов'язані з процесами політичного, економічного і соціального життя суспільства та його вимогами до майбутніх фахівців. Науково-технічний і соціальний прогрес, розвиток культури і мистецтва, зміна ціннісних орієнтирів і життєвих ідеалів завжди відповідним чином позначаються як на самій системі освіти, так і на результатах її функціонування, тобто на якості підготовки фахівців, на формуванні їх особистісних якостей. Тому системі освіти також притаманні властивості самоорганізації і саморозвитку. Однак як і будь-яка інша соціальна система, система освіти існує і функціонує в умовах розвиненого управління на кожному її рівні. У процесі ж взаємодії самоорганізації і управління можливі різні варіанти. Оптимальним же з них має вважатися лише відповідність цілей і характеру управління закономірностям самоорганізації системи освіти [6].

Студент також являє собою таку відкриту систему, що перебуває в полі інтенсивного впливу величезної кількості різноманітних чинників об'єктивного і суб'єктивного характеру. При цьому певна частина чинників

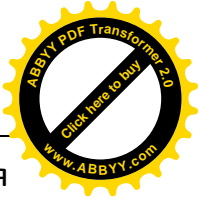


активно сприяє особистісному становленню, професійному і загальнокультурному розвитку студента, інша їх частина здатна здійснювати негативний вплив на студента, гальмуючи процеси досягнення визначених цілей освіти.

Синергетична модель освіти на рівні взаємовідносин студента і викладача має характеризуватися:

- відкритістю освітнього процесу і змісту навчального матеріалу для інновацій, які можуть запропонувати не лише викладачі, а й студенти;
- творчим характером навчання й виховання у процесі вищої освіти;
- переходом від переважної орієнтації на відтворювальні навчальні завдання до орієнтації на продуктивну теоретичну і практичну діяльність;
- заміною суб'єкт-суб'єктних взаємовідносин викладача і студента на взаємини вільної співпраці заради розвитку й пізнання;
- дотриманням викладачами принципів індивідуального підходу до студентів зі спрямованістю навчально-виховної роботи на їх самоосвіту, самовиховання, самореалізацію;
- звільнення студента і викладача від стереотипів і педагогічних догм у організації й у змісті навчально-виховного процесу;
- принциповою відсутністю верхньої межі професіоналізму в майбутніх спеціалістів і у викладачів та пов'язаною з цим природною вимогою постійного професійного зростання осіб, які навчають;
- розумінням можливості впливу на процес розвитку особистостей будь-яких соціальних систем, ієрархічно розташованих на більш високих рівнях;
- сприянням системи вищої освіти формуванню у майбутніх фахівців відповідальності за долю всього суспільства [4].

Синергетика постає оптимістичним засобом оволодіння нелінійною ситуацією, оскільки пояснює, що недетермінованість хаосу є не деструктивним, а створюючим началом. Хаос виступає конструктивним механізмом еволюції, дією якого може розвиватися якісно нова структура. Згідно з універсальними принципами самоорганізації, саме в стані нестійкості системи через хаос здійснюється зв'язок різних рівнів організації матерії, тобто в період трансформації соціуму навіть **одиничний акт самореалізації окремої особистості набуває здатності визначити майбутнє всієї соціальної системи**. Так, у точках біфуркації дисипативні системи характеризуються надзвичайною нестійкістю та чисельністю флуктуацій, але також і надмірною чутливістю до останніх. Випадковий стосовно соціуму вчинок окремої особистості за умови максимальної

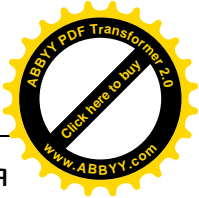
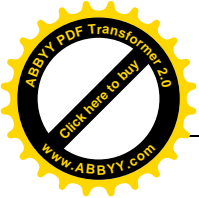


узгодженості з власними властивостями соціосистеми може розростатися до макроструктури, впливати на макросоціальні процеси [5, 84].

Стратегічні погляди на освіту більшості сучасних дослідників співпадають у тому, що важливішими є не отримані знання, а розвинуте продуктивне мислення. Хімічна компетентність майбутнього фахівця будівельного профілю є неодмінною складовою його професійної компетентності, її досягнення гармонійно вливається у формування ключових компетентностей. При викладанні хімії в технічному ВНЗ ставимо перед собою мету розвинути хімічне мислення як розуміння взаємозв'язку матеріальних об'єктів реальної дійсності за схемою: структурна організація речовини – фізичні та хімічні властивості – знаходження в природі та взаємоперетворення – застосування – вплив на навколишнє природне середовище; розвинути хімічну грамотність – вміння записувати хімічні формули та рівняння, розуміти їхню суть та здійснювати за ними необхідні обрахунки; вміння знаходити необхідну хімічну інформацію та використовувати її; вміння поводитися з хімічними речовинами, здійснювати з ними певні перетворення і прогнозувати результати цих перетворень; сформувати хімічну відповідальність – усвідомлення ролі різноманітних хімічних речовин і матеріалів у життєдіяльності людини та в існуванні довкілля.

Викладаючи конкретну дисципліну, потрібно мати на увазі й глобальні завдання освіти. Ключові характеристики мислення, орієнтованого на майбутнє, формулюють С. П. Курдюмов та О. Н. Князева:

- розгляд множини можливостей майбутнього розвитку, альтернативних перспектив;
- орієнтація не тільки на бажане, але й на майбутнє, якого можна реально досягнути; відмова від неможливого в принципі, від невідповідного внутрішнім потенціям відповідної складної системи;
- розуміння горизонту нашого бачення майбутнього (неминучі невизначеності і нездоланні хаотичні елементи роблять майбутнє принципово невизначеним);
- розвиток холістичного мислення, розуміння широкого і навіть глобального контексту кожної досліджуваної проблеми, розуміння загальних законів інтеграції, коеволюції і взаємоузгодженого стійкого розвитку різних складних структур у світі;
- усвідомлення можливості дотику до необмежено віддаленого від нас майбутнього складної організації в результаті нашої сьогоднішньої діяльності [2].



**Висновки.** Базовою стратегією освіти у XXI столітті стає формування системно-креативного мислення. Реалізація цього завдання можлива при активному впровадженні синергетичних засад у навчальний процес, серед яких найважливішими вважаємо такі:

□ самоосвіта – володіння здатністю та необхідністю поповнення і генерації знань, вміння орієнтуватися у складних базах даних і системах знань, необхідна умова професійної компетентності як викладача, так і майбутнього фахівця;

□ інтерактивне навчання як система відкритого діалогу, взаємозв'язку та спільного розв'язання проблемних ситуацій, досягнення близьких швидкостей сприйняття і викладання, когерентне функціонування (не тільки викладач вчить студента, але й вчиться у нього);

□ особистісно зорієнтоване навчання – перетворення неорганізованих спрямувань студента у творчі, інноваційні; навчання як фазовий перехід – перебудовується конфігурація свідомості, здійснюється перехід до нових, модифікованих структур знань і поведінки;

□ формування нелінійного, системно-креативного мислення, виявлення прихованого потенціалу та перспективних тенденцій власного розвитку.

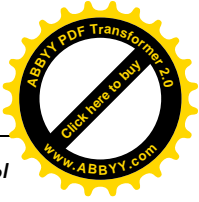
### ЛІТЕРАТУРА

1. Інтерв'ю с профессором Г. Хакеном // Вопросы философии. – 2000. – № 3. – С. 53–61.
2. Курдюмов С. П. Структуры будущего: синергетика как методологическая основа футурологии / С. П. Курдюмов, Е. Н. Князева. – Режим доступа : <http://spkurdyumov.narod.ru/knyazis.htm>.
3. Левківський, М. В. Проблеми освіти у понятійній площині синергетики / М. В. Левківський, О. В. Вознюк // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2003. – Вип. 11. – С. 51–55.
4. Нестеренко Г. Можливості особистості в контексті синергетичної моделі вищої освіти / Г. Нестеренко // Вища освіта України. – 2004. – № 1. – С. 25–34.
5. Нестеренко Г. О. Особистість у нелінійному суспільстві : монографія / Г. О. Нестеренко. – Запоріжжя : Просвіта, 2004. – 140 с.
6. Пономарьов О. С. Філософія освіти, синергетика і нова освітня парадигма / О. С. Пономарьов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту – 2008. – № 9. – С. 102–106.
7. Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс ; пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
8. Синергетика в освіті: можливості методології // Філософія освіти. – 2006. – № 3 (5). – С. 54–92.

### РЕЗЮМЕ

**О. И. Гулай.** Синергетические принципы подготовки специалистов строительного профиля.

*В статье проанализированы основные концепты синергетики – междисциплинарной науки, которая занимается изучением процессов возникновения,*



*самоорганизации и распада систем разной природы. Очерчены перспективы внедрения синергетических принципов в учебный процесс.*

**Ключевые слова:** синергетика, образование, учебный процесс.

### SUMMARY

O. Hulay. Synergistical principles in educating of building specialists.

*The basic concepts of synergetics as a interdisciplinary science about a processes of origin, organization and disintegration of the systems of different nature are analysed in the article. The prospects of introduction of synergistical principles in educational process are outlined.*

*Key words:* synergistic, education, educational process.

УДК 373.3:51

**В. К. Кірман**

Дніпропетровський обласний інститут  
післядипломної педагогічної освіти,  
Дніпропетровський національний університет

### ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ІНТЕРВАЛІВ ТА ЙОГО УЗАГАЛЬНЕНЬ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

*У статті запропоновано послідовність викладу методу інтервалів для розв'язування нерівностей. Доведено можливість строгого обґрунтування методу інтервалів без використання неперервності функцій. Аналоги цих методів застосовано для аналізу графіків нерівностей з двома змінними. Розглянуто метод вивчення умов розміщення коренів квадратного тричлена, в якому також не використовується неперервність.*

**Ключові слова:** метод інтервалів, розміщення коренів, рівні аргументації, поглиблене вивчення математики.

**Постановка проблеми.** Розв'язування нерівностей посідає значне місце в курсі алгебри та початків аналізу загальноосвітньої школи. Нерівності проходять майже через усі теми шкільного курсу, мають широкі міжпредметні зв'язки, тому методика навчання розв'язування нерівностей розроблялася багатьма дослідниками та педагогами, серед яких: Г. П. Бевз, Н. Я. Віленкін, М. Л. Галицький, А. М. Гольдман, Л. І.Звавич, А. Ю. Карлащук, В. Г. Коваленко, В. М. Козира, Т. В. Колесник, Н. М. Кондратенко, В. Я. Кривошеєв, А. Г. Мерзляк, Є. П. Нелін, Д. А. Номировський, В. Б. Полонський, С. П. Семенець, З. І. Слєпкань, О. В. Старосельцева, Т. М. Хмара, С. Я. Шварцбурд, М. І. Шкіль, М. С. Якір. Для кожної теми, як правило, будуються свої спеціальні прийоми розв'язування нерівностей. Це пов'язано передусім з тим класом функцій, вивчення якого є домінуючим у відповідній темі. Так, розглядаються квадратичні, дробово-лінійні, раціональні, тригонометричні, ірраціональні, степеневі, логарифмічні та комбіновані нерівності. У деяких випадках штучні прийоми розв'язування нерівностей є ефективними, водночас дуже важливим є пошук та навчання учнів універсальних методів розв'язування нерівностей, зокрема методу інтервалів.