

Дербенцев В. Д., Джалладова І. А.,  
Тішков Б. О., Шарапов О. Д.,  
Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана

## ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ

*АНОТАЦІЯ. Робота присвячена аналізу проблем освіти у світлі новітніх світоглядних концепцій з урахуванням ризиків і загроз сучасного етапу розвитку інформаційного суспільства. Запропоновано напрями подолання цих проблем, що ґрунтуються на синергетичній науковій парадигмі, інформатизації та інтеграції наукового знання.*

*КЛЮЧОВІ СЛОВА: концепції наукового пізнання, системно-синергетична парадигма, інтеграція знань, синергетична модель освіти.*

*АННОТАЦИЯ. Работа посвящена анализу проблем образования в свете новейших мировоззренческих концепций с учетом рисков и угроз современного этапа развития информационного общества. Предложенные направления преодоления этих проблем, основанные на синергетической научной парадигме, информатизации и интеграции научного знания.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: концепции научного познания, системно-синергетическая парадигма, интеграция знаний, синергетическая модель образования.*

*ANNOTATION. This research devoted to analyzes of the problems of education in the new paradigms of worldview with taking risks and threatenings of modern stage of information society's development. The directions to overcome these problems that are based on the synergetic scientific paradigm of the information and scientific knowledge integration were proposed.*

*KEY WORDS: concept of scientific knowledge, paradigm of system synergetics, the integration of knowledge, synergetic model of education.*

**Вступ.** Глобальні виклики і загрози сучасного етапу розвитку суспільства призвели до кризи існуючих наукових парадигм, в межах яких не вдалося передбачити і задовільно пояснити більшість суспільно-економічних трансформацій останніх десятиріч. Це зумовило необхідність формування нової наукової картини світу, в якій головна увага приділяється питанням дослідження кризових і критичних явищ, нелінійних, нестійких і незворотних процесів, управління ризиком і безпекою для забезпечення умов сталого розвитку в епоху становлення інформаційного суспільства.

Така ситуація в світі на сучасному етапі робить актуальною проблему пошуку нової парадигми освіти [1—4], оскільки мож-

ливість сталого розвитку, успішного подолання глобальних проблем, регіональних і національних конфліктів, характерних для сучасного етапу розвитку цивілізації, щільно пов'язана з досягнутим рівнем освіти всіх членів суспільства. Але система освіти завжди ґрунтується на певному науковому розумінні світу і людини (науковій парадигмі), що визначає цілі та завдання освіти, її зміст, принципи та методи.

У даний час у науковців не викликає сумніву той факт [2, 3, 5], що система освіти в світі перебуває в кризовому стані, про що свідчить, зокрема, значне зниження її якості; відчуження студента від процесу навчання; зростання розриву між освітою і культурою, наукою, з одного боку, та реаліями і потребами сучасного глобалізованого світу та інформаційного суспільства — з другого. Розвиток освіти не встигає за більш інтенсивною динамікою поступального руху суспільства, що зумовлено виникненням у ХХІ ст. принципово нових проблем.

Сучасний інформаційний вибух у більшості галузей людської діяльності, кількість інформації, яка подвоюється кожні п'ять років [6], а часом і значно швидше, ще більше поглиблює кризу науки і освіти. Як зазначав один із провідних фахівців у галузі системного аналізу академік М. Моїсеєв [5], одна з найгостріших проблем сучасної освіти є боротьба зі зростаючим «інформаційним хаосом».

Із розширенням сфери дій та інтенсивності НТП дуже швидко підвищується інтенсивність комунікацій як між людьми, так і кількість міжпредметних зв'язків між різними галузями знань. Тому інша гостра проблема сучасної системи вищої освіти полягає в її фрагментарності [3, 7], відсутності комплексного синтетичного підходу, що пов'язує в єдину цілісну картину знання з різних наукових дисциплін.

Отже, **метою цієї роботи** є аналіз вимог і підходів до формування системи освіти у світлі новітніх світоглядних концепцій з урахуванням ризиків і загроз сучасного етапу розвитку інформаційного суспільства.

### **Основні результати**

**Еволюція наукових парадигм.** Упродовж своєї історії людством було сформовано кілька наукових картин світу за мірою домінування певної науки або галузі знань, що спиралась на нову теоретичну та методологічну систему поглядів (парадигму), прийнятих за основу для вирішення теоретичних і практичних завдань. Розглянемо домінуючі риси сучасних наукових парадигм (табл. 1).

**Класична (лінійна) наукова парадигми**, яка була сформована в рамках *механістичної картини світу*, бере витоки з античних

часів та остаточно була сформована в працях Х. Гюйгенса, Г. Галілея, І. Кеплера, І. Ньютона.

У рамках механістичної картини світу розвиток трактується як поступальний рух, а альтернативні варіанти розвитку розглядаються як тимчасові відхилення, що, в кінцевому рахунку, поглинаються головною течією подій (домінуючим трендом). Це дозволяло стверджувати, що все в світі жорстко зумовлено та детерміновано.

Згідно з класичною парадигмою світ жорстко пов'язаний причинно-наслідковими зв'язками, які мають *лінійний характер*, і тому хід еволюційного розвитку може бути прорахований необмежено в минуле і майбутнє. З цих причин ця парадигма, діставши назву *лінійна*, була призначена для опису відносно стабільного, повільного розвитку.

**Неокласична парадигма.** На рубежі XIX—XX ст. були зроблені фундаментальні відкриття в рамках теорії відносності та квантової фізики, пов'язані з будовою речовини і взаємозв'язком між речовиною та енергією, іншими стали уявлення про роль спостерігача, причинність, матерію, простір і час. Це сприяло формуванню *квантово-релятивістської картини світу* і формуванню *неокласичної наукової парадигми*.

Таблиця 1

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДОМІНУЮЧИХ РИС НАУКОВИХ ПАРАДИГМ**

Наукова парадигма. Домінуючі риси	Класична механістична картина світу середини XIX ст.	Неокласична квантово-релятивістська картина світу кінця XIX — середини XX ст.	Постнеокласична системно-синергетична картина світу кінця XX ст.
Тип досліджуваних систем	Лінійні консервативні динамічні	Квантові	Нелінійні дисипативні
Математичний апарат	Класичної механіки	Теорії відносності квантової фізики	Синергетики нелінійної динаміки
Переважаючий тип динаміки системи	Детермінований (Лапласовський детермінізм)	Стохастичний (принцип невизначеності Гейзенберга)	Хаотичний (детермінований хаос)
Ступінь прогнозованості та переважаючий закон розподілу ймовірностей	Прогнозовані в середньому. Нормальний закон розподілу Гауса	Спектр імовірних траєкторій розвитку. Статистичні ансамблі	Принципова обмеженість горизонту прогнозу, чутливість до початкових умов. Степеневі закони розподілу Леві

У рамках цієї парадигми був відкинтий детермінізм Лапласа завдяки відкритому Гейзенбергом принципу невизначеності, який стверджує, що одночасно не можуть бути точно виміряні стан і швидкість елементарної частинки. Принципова відмінність квантової механіки від класичної полягає також у тому, що її прогнози завжди мають імовірнісний характер. Підкреслюючи цей факт, Р. Фейнман зазначав, що «ми не вміємо прогнозувати те, що мало б статися за даних обставин» [9].

Проте джерело непередбачуваності для великомасштабних систем вимагає іншого пояснення, оскільки квантові властивості матерії помітно виявляються тільки на певних часових і просторових масштабах мікросвіту.

**Постнеокласична (системно-синергетична) парадигма.** Формування неокласичної парадигми забезпечило значне розширення кола досліджуваних об'єктів, зокрема складних саморегульованих систем. На відміну від механічних систем такі об'єкти характеризуються ієрархічною організацією, наявністю відносно автономних і варіабельних підсистем, масовою стохастичною взаємодією їх елементів, наявністю кооперативних ефектів, існуванням керуючого рівня і зворотних зв'язків, що забезпечують цілісність системи.

Саме включення таких об'єктів до процесу наукового пізнання спричинило кардинальну перебудову систему уявлень у провідних галузях природознавства. Процеси інтеграції цих наук і розвиток загальнонаукової картини світу стали здійснюватися на базі уявлень про природу як складну ієрархічну, динамічну, принципово *нелінійну систему*.

Цьому сприяло відкриття загальних властивостей і закономірностей розвитку систем різної фізичної природи та рівня ієрархії, виявлення спільних законів управління і зворотного зв'язку, що зумовило формування нових міждисциплінарних наукових напрямів: *кібернетики, теорії систем, системного аналізу*. Отже, було створено передумови для побудови сучасної цілісної картини світу, в межах якої об'єктами міждисциплінарних досліджень усе частіше стають унікальні системи, що характеризуються *відкритістю, нелінійністю, нестійкістю, здатними до саморозвитку і самоорганізації*. Такого типу об'єкти поступово починають визначати і характер предметних галузей фундаментальних наук, формуючи образ сучасної, постнеокласичної науки.

У другій половині ХХ ст. значно зросла складність проблем, з якими зіткнулось людство, зокрема, у вивченні соціально-економічних наслідків від зростання антропогенного навантаження на

природу, фінансово-економічних криз, техногенних катастроф, напруженості у соціально-політичній сфері тощо. У цей період значно розширилась масштабність та інтенсивність передкризових і критичних явищ практично в усіх сферах людської діяльності, значно посилилась їх *нестійкість, невизначеність, непередбачуваність*. Це привело до необхідності переосмислення існуючих методів дослідження та управління складними системами та процесами, прийшло розуміння в необхідності здійснення синтезу нових міждисциплінарних підходів, що беруть свої витoki у різних галузях людських знань.

Цей синтез було здійснено в рамках *постнеокласичної (системно-синергетичної) парадигми*, що ґрунтується на *системно-синергетичному світогляді та системному підході* як універсальному принципі наукового пізнання та практичної діяльності.

Отже, виник новий міждисциплінарний напрям, що бурхливо розвивається в даний час — *синергетика (теорія самоорганізації)*, або в англomовній літературі *теорія складності (complexity theory)* та *нелінійна наука (nonlinear science)*, яку вважають сучасним етапом розвитку теорії систем та кібернетики.

У системно-синергетичній парадигмі йдеться не про відмову від класичних категорій і заперечення існуючих парадигм, а про зміщення фокусу уваги. У новій — синергетичній картині світу акцент робиться на становленні, коеволуції, когерентності, кооперативності елементів світу [10]. Синергетика як нова парадигма зумовлює зміни у способах постановки проблематики наукового дослідження, в концептуальних підходах і модельному апараті, в цілях та настановах наукового пошуку.

Одним із важливих результатів синергетики виявилось розуміння того, що складні системи, опис яких вимагає великої кількості параметрів свободи, можуть мати досить просту поведінку (яка, за Г. Хакеном, описується параметрами порядку), і навпаки — детерміновані системи невеликої розмірності (навіть з трьома ступенями свободи) можуть за деяких значень параметрів виявляти складну, нерегулярну хаотичну поведінку, що здається повністю випадковою, хоча й описується детермінованим рівняннями.

Синергетика надала нового змісту поняттям випадковості та детермінованості. З одного боку, імовірність виступає не як породження нашого незнання, а як неминучий прояв хаосу в точках біфуркацій, а з другого — прогноз нелінійних динамічних систем, які описуються детермінованими рівняннями, можна зробити лише на обмежений проміжок часу внаслідок суттєвої залежності від початкових умов — навіть дві достатньо близькі траек-

торії у фазовому просторі розбігаються з часом за експоненційним законом.

Апарат синергетики, який у даний час активно розробляється в різних країнах у ряді наукових шкіл (І. Пригожин, Г. Хакен, Ф. Варела, Е. Ласло, К. Майнцер, Б. Мандельброт, С. Курдюмов, Е. Моран й ін.), може бути підґрунтям для прийняття ефективних рішень в умовах нестабільності, нелінійності та відкритості майбутнього. Поняття самоорганізації, хаосу і порядку, нелінійності та складності, багатоваріантності шляхів розвитку та обмеженості горизонту прогнозу останнім часом широко використовуватися як у природничих, так і в гуманітарних науках.

### **Напрями подолання проблем сучасної системи вищої освіти**

**Інформатизація.** Завданням сучасної освіти є формування фахівця нової якості, фахівця з таким типом світогляду, який забезпечив її гармонійну взаємодію і з природою і суспільством.

Перед системою освіти постають актуальні завдання: формування у майбутніх фахівців прагнення і вміння адаптуватися до інформаційного середовища діяльності, що швидко змінюється; формування навичок під професійним кутом зору сприймати будь-яку інформацію; якісно аналізувати її, використовуючи засоби інформаційно-комунікаційних технологій; оперативно та аргументовано приймати рішення, оцінюючи можливі наслідки, та визначати ефективні способи реалізації цього рішення.

Сьогодні вже загально визнано, що в перспективній системі освіти повинні домінувати інформаційні компоненти. Адже система освіти має не тільки надавати необхідні знання і практичні вміння їх використовувати в прикладних аспектах, але також формувати у них новий світогляд, який має ґрунтуватись на розумінні визначальної ролі інформації та інформаційних процесів у природних явищах, людському суспільстві, а також у забезпеченні життєдіяльності людини.

Таким чином, проблема інформатизації сфери вищої освіти вже не може більше розглядатися лише як інструментально-технологічна проблема або як завдання насичення сфери освіти засобами інформатики та створення на їх основі педагогічних інструментів. Сьогодні необхідно ставити питання про зміну цілей освіти, її принципово нову спрямованість на проблеми інформаційного суспільства. У ХХІ ст. ми повинні чітко усвідомлювати, що людство вступило в нову еру — *еру інформації*.

Від того, наскільки ефективно ми зуміємо використовувати інформацію як стратегічний чинник розвитку цивілізації, багато в

чому будуть залежати не тільки добробут і стабільність нашого суспільства, але й можливість подолання глобальної кризи, подальше існування людства як біологічного виду.

В умовах істотного зростання соціальної ролі інформації в житті суспільства і прискорення процесу інформатизації соціального простору необхідно перейти в системі освіти на нові принципи вивчення інформатики як фундаментальної науки та загальноосвітньої дисципліни. При цьому інформатика повинна стати не тільки ефективним засобом підтримки педагогічного процесу, але і вельми важливим і необхідним предметом як технічної, так і гуманітарної освіти.

**Інтеграція.** Необхідно зауважити, що починаючи з середини ХХ ст. унаслідок бурхливого розвитку НТП відбувається значна диференціація в науці, а стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій привів до лавиноподібного зростання обсягу накопиченої людством інформації.

Унаслідок кількісного та якісного зростання інформації потрібна глибша професійна спеціалізація. Ось чому процес диференціації триває і донині, приводячи до все більшого подрібнення науки на все більш спеціалізовані напрями. На теперішній час налічується понад 15 тис. наукових дисциплін. Це негативно вплинуло на якість сучасної освіти, яка скоріше акцентує увагу на наданні величезного обсягу розрізнених знань фахового спрямування (які досить часто застарівають скоріше, ніж студент закінчує ВНЗ), ніж на вмінні мислити, шукати необхідну інформацію та її критично аналізувати, систематизувати та генерувати нові знання.

Методологічною основою формування фахівця такого рівня є, в першу чергу, висування як головного принципу формування змісту навчальних програм принципу *інтеграції знань*. Інтеграція знань — це процес створення з окремих блоків розрізнених знань нерозривного зв'язаного єдиного цілого, результатом чого є зближення та встановлення зв'язків різних наук і практичної діяльності, формування цілісної картини світу.

Природним є виділення трьох типів інтеграції знань [13, 14, 16]:  
*вертикальна інтеграція* передбачає встановлення зв'язків між знаннями в рамках однієї дисципліни;

*горизонтальна інтеграція* передбачає встановлення зв'язків між різними дисциплінами;

*інтеграція знань з особистістю* — встановлення зв'язку знань зі змінними потребами і можливостями людини.

Таке інтегроване навчання дає можливість отримати такі результати (рис. 1):

— зростає рівень знань з дисципліни, який проявляється в глибині засвоєння понять і закономірностей за рахунок їх багатогранної інтерпретації з використанням знань з інших наук;

— підвищує мотивацію пізнавальної діяльності студента, сприяє розвитку його інтелектуальних і творчих здібностей;

— підвищується рівень інтелектуальної діяльності щодо вирішення комплексу питань, що базується на дослідженні як окремих явищ, так і зв'язків між ними;

— формує у студента вміння вчитися, пізнавальні вміння, вміння ставити та вирішувати комплексні проблеми, а отже, і вміння генерувати нові знання.

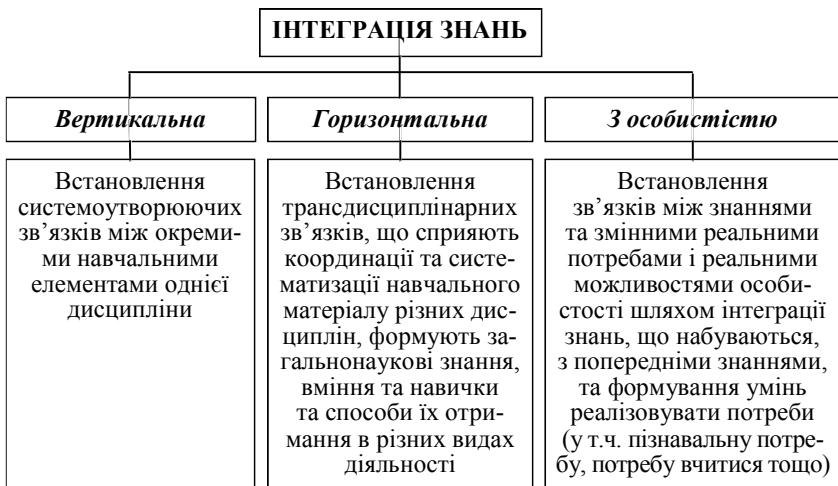


Рис. 1. Напрями інтеграції знань

**Синергетична парадигма освіти.** Традиційна система освіти, яка спирається на принципи класичної науки, не може ефективно виконувати роль засобу освоєння людиною світу. Звідси виникає необхідність розроблення нової парадигми освіти — синергетичної.

Багато фахівців [1, 2, 4, 7, 8, 11–15], у тому числі і нобелівський лауреат з фізики та один із засновників синергетики І. Пригожин, вважає [10], що «нелінійний світогляд», або «філософія нестабільності», повинна стати методологічною основою для вирішення найгостріших протиріч сучасності, а філософсько-методологічний арсенал синергетики виступати ядром загально-



наукової картини світу, яка має бути покладена в основу формування сучасної освіти.

Розглянемо детальніше роль і місце синергетики у формуванні сучасної системи вищої освіти. Синергетична модель освіти включає її відкритість, інтеграцію всіх способів освоєння людиною світу, включення синергетичних уявлень у процес освіти, впровадження сучасних інформаційних систем, особистісну спрямованість процесу навчання, зміну ролі викладача в процесі навчання тощо.

В. Буданов визначає й обґрунтовує методологічні принципи синергетики і виділяє три напрями впровадження синергетики в освітній процес [1]:

*синергетика освіти*, що застосовується до аналізу самого процесу освіти, становлення особистості та генерації нового знання. Головне завдання синергетики освіти полягає в тому, щоб на основі її принципів навчити викладача створювати авторські методики і формувати свій викладацький стиль, ґрунтуючись на всьому спектрі наук про людину — тут мається на увазі не просто системний підхід до освіти, але врахування динаміки і механізмів самоорганізації суб'єктів освітнього простору, управління освітою, єдності освіти і виховання тощо;

*синергетика для освіти* — створення інтеграційних курсів із синергетики на всіх етапах навчання, що припускають наявність різноманітних моделей і технологій навчання. Це можна реалізувати у формі інтеграційних курсів синергетики на всіх рівнях навчання: підготовча, початкова, середня школа, цикл фундаментальних дисциплін у вищій школі, цикл спеціальних дисциплін, аспірантура, факультети перепідготовки та підвищення кваліфікації вчителів і викладачів, адаптивні курси, отримання другої освіти тощо;

*синергетика в освіті* — впровадження в окремі дисципліни матеріалів, що ілюструють дію принципів синергетики у відповідних предметних галузях; в кожній дисципліні існують розділи, які вивчають процеси становлення, виникнення нового, що дозволяє інтерпретувати їх понятійний апарат у світлі синергетичного світогляду, прикладом таких курсів є дисципліна «Концепції сучасного природознавства», в якій синергетика поряд із системним підходом є синтезуючою основою.

**Розроблення та впровадження інтегративних навчально-методичних комплексів.** З метою здійснення горизонтальної та вертикальної інтеграції знань і формування цілісної картини світу в умовах становлення інформаційного суспільства доцільно

було б розробити та включити до навчальних планів ВНЗ інтегруючі навчально-методичні комплекси, що включають такі міждисциплінарні наукові напрями, як «Концепції сучасного природознавства», «Теорія систем та системний аналіз», «Синергетика та нелінійна динаміка», «Кібернетика та теорія управління», «Інформатика» та «Інформаційна безпека».

Розглянемо особливості, інтеграційні міждисциплінарні зв'язки та головні завдання цих складових НМК як галузей знань.

*Інформатика* акцентує увагу на процесах збору, структуризації, інтерпретації, подання, формалізації, захисту та збереженню інформації та використання цієї інформації за допомогою засобів обчислювальної техніки для пошуку нового знання у різних галузях людської діяльності, тобто інформатика займається вивченням процесів перетворення і отримання інформації, практично не вирішуючи завдання управління.

В інформатиці в основному вивчаються теорія інформаційних процесів і методи та засоби оперування з інформацією в загальному випадку, безвідносно до галузей застосування і використання інформації. Питання використання та застосування інформації вже є предметом дослідження інших наук. Так, зокрема, проблеми використання інформації до завдань управління економічними системами та прийняття рішень вивчаються в *економічній кібернетиці, теорії управління, системному аналізі соціально-економічних процесів*.

Міждисциплінарний характер інформатики, що характеризує на перший погляд її практичну спрямованість, а при глибшому аналізі — її фундаментальність, вимагає осмислення та вивчення методології інформатики на основі системного підходу. Таким чином, *інформатика* як галузь наукового пізнання є значно ширшою, ніж використання комп'ютерної техніки, хоча і прикладні напрямки її застосування є достатньо розгалуженими.

У напрямі підвищення інформатизації освіти враховуючи реалії сьогодення необхідно зрозуміти роль і місце класичної освіти і фундаментальної науки в загальній картині досліджень і розробок у галузі *інформаційної безпеки*.

Сучасні інформаційні системи, які розв'язують практичні завдання управління процесами у виробництві, бізнесі, фінансовій сфері, — це складні розподілені комплекси програмно-апаратних засобів, які функціонують на мережевих технологіях.

Розвиток інформаційного суспільства та його складових, зокрема стрімкого поширення мережевих технологій, призвів і до негативних наслідків — виникнення кіберзлочинності. Отже,

проблеми захисту інформації від несанкціонованого доступу, їх модифікації та знищення виявились вельми актуальними майже в усіх галузях практичної діяльності.

Суспільство виявилось неготовим до цих загроз, з одного боку, суто психологічно, а з другого — виявився дефіцит науково-теоретичної бази, формально-математичного апарату та технічних засобів для створення дієвих механізмів захисту даних і комунікацій, які на сучасному етапі неможливо відтворити тільки інженерними або криптографічними засобами. Йдеться про розробку моделей метакомп'ютерних систем, що складаються із різних сегментів з розподіленою політикою безпеки та ролевим доступом. Цей спектр питань є предметом фахового спрямування міждисциплінарного напрямку «Інформаційна безпека».

Іншим важливим міждисциплінарним напрямком є *кібернетика*, яка справила революційний вплив на теоретичний зміст і методологію інших наук. Вона усунула кордони між природними, суспільними, технічними науками та сприяла синтезу наукових знань. Це, зокрема, стосується економічних наук, характерною рисою розвитку яких на сучасному етапі є широке застосування математичних методів і засобів комп'ютерного моделювання.

Кібернетика досліджує специфічний предмет — системи та процеси управління, інформаційні за своїм змістом. Вона характеризується новими підходами до аналізу та синтезу складних динамічних об'єктів. На відміну від інформатики основна концепція, що покладена в кібернетику, пов'язана з розробкою теорії управління складними динамічними системами.

Головним прикладним аспектом кібернетики є формування моделі системи виходячи, з одного боку, із теоретичних та інтуїтивних уявлень про поведінку систему, а з другого — з емпіричних спостережень і практичного досвіду

Важливим завданням кібернетики є розробка технологій підтримки прийняття рішень у різних сферах людської діяльності. Так, економічна кібернетика прагне не тільки досліджувати перебіг економічних процесів методами точних наук, а й створювати інструментарій для підтримки діяльності усіх учасників цих процесів — органів державної влади та управління, підприємницьких структур, некомерційних громадських організацій, науководослідних і консалтингових організацій, окремих споживачів тощо.

У пізнавальній діяльності кібернетика як галузь знань ґрунтується на *системній методології* та *системному підході*.

На цьому теоретичному фундаменті також базується науковий напрям «*Теорія систем і системний аналіз*». Системна методологія включає системний підхід як принцип пізнання і практики, метод діяльності, теорію. Системну методологію ефективно використовують у різних сферах наукового пізнання (природничі та технічні науки, суспільні та економічні науки, науки про людину тощо).

Головною особливістю *системного аналізу* є те, що він має на меті забезпечити у студентів розвиток системного мислення та формування цілісної картини світу.

Основні завдання системного аналізу як сучасної парадигми проведення наукових досліджень полягають у поєднанні в єдиний комплекс різних методів дослідження систем різноманітної природи на будь-яких рівнях їх вивчення та стадіях існування, так і набутті студентами практичних навичок застосування системного аналізу при дослідженні складних систем і розв'язанні важкоформалізованих і слабкоструктурованих задач.

Сучасним етапом розвитку кібернетики і системних досліджень можна вважати *синергетику*, інтегруючи роль і місце в системі освіти якої було розглянуто вище. Зауважимо лише, що синергетика як науковий напрям акцентує увагу на таких властивостях складних систем, як:

— *нестабільність і нелінійність*: складні системи мають багато можливих варіантів (траєкторій) поведінки, між якими вони блукають у результаті малих змін параметрів, що управляють їхньою динамікою;

— *незводимість або неадитивність*: складні системи виступають як єдине ціле і не можуть бути адекватно вивчені шляхом розбиття їх на частини, що розглядаються ізольовано. Тобто поведінка системи зумовлюється взаємодією складових, але редукція системи до її складових спотворює більшість аспектів, які притаманні системній індивідуальності;

— *емерджентність* («від існуючого до виникаючого»): складні системи продукують неочікувану поведінку, фактично вони продукують патерни і властивості, котрі неможливо передбачити на основі знань властивостей частин, якщо розглядати їх ізольовано.

Таким чином, у своїй сукупності наукові галузі, що є складовими комплексу, створюють комплексний синергетичний ефект та сприяють інтеграції знань (рис. 2).

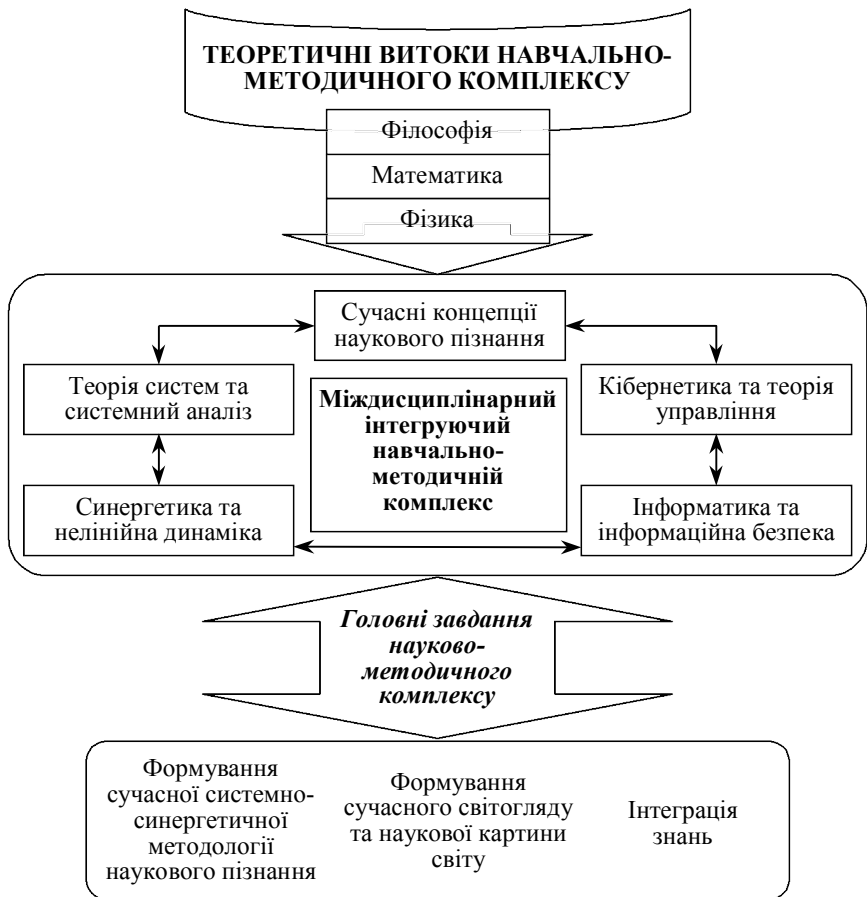


Рис. 2. НМК

**Висновки.** Таким чином, існують досить вагомі підстави вважати, що синергетична парадигма може слугувати підґрунтям для формування сучасної системи освіти, оскільки вона міждисциплінарна за своєю власною будовою, орієнтована на пошук універсальних паттернів еволюції і самоорганізації відкритих нелінійних систем будь-якого роду, незалежно від конкретної природи їх елементів або підсистем.

Сучасна система освіти має будуватись на системно-синергетичному світогляді, принципі інтеграції знань, інформатизації в її широкому розумінні.

## Література

1. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и образовании / В. Г. Буданов. — 3-е изд., доп. — М. : Либроком, 2009. — 240 с.
2. Постнеклассическое естественнонаучное образование: концептуальные и философские основания : монография / Н. З. Алиева. — М. : Академия естествознания, 2008. — 512 с.
3. Моран Э. Образование в будущем: семь неотложных задач / Э. Моран. — Париж : ЮНЕСКО, 2000. — 85 с.
4. Цикин А.В. Теория самоорганизации — современная парадигма образования и формирования модели учителя / А. В. Цикин // Практична філософія. — 2003. — № 1. — С. 174-182.
5. Моисеев Н. Кризис современного образования / Н. Моисеев // Наука и жизнь. — 1998. — № 6. — С. 2-9.
6. Тоффлер Э. Революционное богатство: как оно будет создано и как оно изменит нашу жизнь / Э. Тоффлер, Х. Тоффлер. — М., 2008.
7. Згуровский М. Путь к обществу, основанному на знаниях [электронный ресурс] / М. Згуровский. — Режим доступа : <http://www.zn.ua>
8. Карпенко М.М. Модернізація вищої освіти як чинник розбудови суспільства знань в Україні / М. М. Карпенко // Стратегічні пріоритети. — 2006. — № 1. — С. 57-63.
9. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике / Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. — М., 1977. — Т. 3. — С. 217-218.
10. Пригожин И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — М. : Прогресс, 1986. — 432 с.
11. Князева Е.Н. У истоков синергетического видения мира / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Самоорганизация и наука. Опыт философского осмысления. — М. : ИФ РАН, 1994. — С. 162-186.
12. Колесников А.А. Когнитивные возможности синергетики / А. А. Колесников // Вестник Российской Академии наук. — 2003. — № 8. — Т. 73. — С. 727-734.
13. Пугачева Е. Синергетический подход к системе высшего образования / Е. Пугачева // Высшее образование в России. — 1998. — № 2. — С. 41.
14. Информатика як міжгалузєва наука : навч.-метод. комплекс / [за ред. проф. Шарапова О.Д.]. — К. : КНЕУ, 2013.
15. Синергетичні та економічні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем : монографія / Дербенцев В.Д., Сердюк О.А., Соловйов В.М., Шарапов О.Д. — Черкаси : Брама-Україна, 2010. — 300 с.
16. Сільченко М.В. Інтегрований підхід до навчання інформатики / М. В. Сільченко, Т. О. Кучерява, Г. М. Супрунюк // Теоретичні та практичні підходи до впровадження нового покоління освітньо-професійних програм і навчальних планів підготовки фахівців : зб. мат. наук.-метод. конф. — 6–8 лютого 2007 р., у 2 ч. — Ч2. — К. : КНЕУ, 2007. — С. 482-483.