

6. ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ВИЩОЇ ШКОЛИ

УДК 37.013.2

*Ст. наук. співроб. Л.А. Блонський, канд. фіз.-мат. наук –
Міжрегіональна академія управління персоналом*

СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Розглянуто основні засади та методологію синергетичного підходу до вивчення інформаційних технологій у вищих закладах освіти.

Ключові слова: синергетичний підхід, інформаційні технології.

*Senior research officer L.A. Blonsky –
Inter-Regional Academy of Personnel Management*

The synergetic approach for study the information technology subjects' in the higher education institutes

The synergetic approach and methodology for study the information technology subjects' in the higher educational institutes are considered.

Keywords: synergetic approach, information technology subjects'.

Перехід сучасного світу від індустріального до науково-інформаційного суспільства супроводжується глобальною інформатизацією усіх сфер діяльності [5]. Основою ж розвитку інформаційних технологій у суспільстві насамперед є якісна підготовка вищими навчальними закладами необхідних кадрів з експлуатації, технічного обслуговування, конструювання та наукових досліджень цього напрямку. Тому центральне місце у навчальному процесі сьогодні належить вивченню майбутніми спеціалістами інформаційних технологій як окремого предмета та як основного технічного засобу інших фахових дисциплін. Успішне оволодіння новими знаннями з інформаційних технологій в умовах глобалізації та зростання обсягів інформації, які породжує науково-технічний прогрес, вимагає при цьому якісно нових загальних підходів та нового світобачення усіх процесів розвитку суспільства. Таким світобаченням сьогодні є синергетика – наука і методологія, що вивчає загальність процесів самоорганізації, виникнення, стійкості та розпаду структур різної природи [8]. Синергетичний підхід дає змогу досліджувати об'єкт у взаємозв'язку з суміжними галузями знань. Найбільш відомими науковими школами цього напрямку є школи Г. Хакена, Е. Лоренца та С.П. Курдюмова [5]. Однак, застосування принципів синергетичного підходу до вивчення конкретного об'єкта потребує у кожному випадку обґрунтування правомірності. При цьому, якщо об'єкт є одночасно предметом навчальної дисципліни, виникають педагогічні проблеми, основною з яких є необхідність створення конструктивних пропозицій з практичної реалізації принципів синергетики [4, 7].

Мета статті – визначення основних засад синергетичного підходу до вивчення інформаційних технологій та шляхів його практичної реалізації у навчальному процесі вищих навчальних закладів.

Розглянемо спочатку основні положення синергетики. Синергетичне світобачення базується на внутрішніх засадах таких наук, як теорія інформації, теорія нелінійних систем і явищ, теорія ймовірностей і математична статистика, якісна та геометрична теорії диференціальних рівнянь, кібернетика, математичне моделювання та інші, спільну філософську основу становлять узагальнюючі концепції хаосу, порядку, загальності і глобальності [5]. У синергетичному підході до інформаційних систем і процесів такою базою є концептуальні положення про: 1) хаос і порядок інформації (їх визначення, атрибутика, перетворення); 2) глобальність інформаційних явищ (таких як структурування, народження, самоорганізація, стійкість, руйнація); 3) загальність властивостей інформаційних систем (таких як відкритість, взаємозв'язок, взаємопроникнення, нелінійність, динамічна ієрархічність, спостережуваність).

При практичному застосуванні концепцій синергетичного підходу до вивчення конкретних дисциплін паралельно існують піддисциплінарний, дисциплінарний, міждисциплінарний і наддисциплінарний рівні абстрактності. Центральним рівнем традиційно і цілком природно виступає дисциплінарний рівень (об'єкт дослідження), відносно якого розглядаються інші. Найбільш поширеним дисциплінарним рівнем інформаційних технологій є їх матеріалізований засіб – автоматизовані інформаційні системи (АІС) різного призначення – пошукові, розрахункові, офісні (текстові, табличні, графічні редактори), автоматизовані системи конструкторської документації, дизайнерські, облікові, контролюючі, управлінські та інші, які застосовуються у різних галузях людської діяльності. Вивчення цієї різноманітності АІС значно полегшується і систематизується, якщо у студентів сформовано єдиний підхід і вироблена загальна методологія, яка ґрунтується на об'єднавчих принципах, якими є принципи синергетики. Розглянемо детальніше ці принципи стосовно АІС, акцентуючи увагу на базових поняттях, які необхідно засвоїти майбутнім фахівцям у процесі навчання.

Гомеостатичність. Це підтримка фрактального (тобто власномірною) функціонування системи на деякому часовому проміжку при наближенні до атрактора, яким є мета існування. У нашому випадку гомеостатичність означає збереження структури АІС шляхом коригування її поведінки в умовах зовнішніх збурень, що досягається за рахунок введення негативного зворотного зв'язку. Тут важливо дати студентам поняття про n -вимірний фазовий простір, у якому описується поведінка системи, про фазові траєкторії та асимптоти, узагальнені рівняння стану, динамічний характер структури та про стабілізуючий характер негативного зворотного зв'язку.

Ієрархічність. Основним змістом структурної ієрархії є відношення структур вищих порядків (матерії, образу, ідеї) до відповідних структур нижчих порядків як до хаосу за умови збереження принципів кругової причинності, підпорядкованості та заперечення повної редукції. Так, для мегарівня системи хаосом є підпорядкований макрорівень, а для макрорівня – мікрорівень, при цьому властивості структур вищих порядків повною мірою не можуть бути пояснені властивостями структур нижчих порядків. Необхідно показати студентам існування різних рівнів (рангів) ієрархічності та відносний

характер залежності характеристик системи від властивостей складових частин, виникнення нових якостей при утворенні структур вищих порядків, продемонструвати це на прикладах утворення інтегрованих інформаційних систем, багато рангових та комп'ютерних мереж.

Нелінійність. Нелінійність є загальним законом природи, і означає передусім недотримання принципу суперпозиції, тобто ціле не може бути сумою його частин, а результат не може бути сумою зусиль; крім того, нелінійність є джерелом саморганізації за наявності позитивного зворотного зв'язку. Лінійні моделі є лише ідеалізацією. Тут виникає питання оцінки нелінійності як ступеня відхилення від лінійності. Виходячи із принципів гомеостатичності та ієрархічності, можна стверджувати, що для збереження структури та підпорядкованості системи параметр нелінійності не може бути великим (істотно нелінійним), оскільки порушення вказаних принципів доводить систему до руйнації. Такі системи розглядаються тільки в теорії катастроф. З іншого боку, сьогодні не існує загальних математичних методів аналізу істотно нелінійних систем. Навпаки, стійкими утвореннями є системи з малою нелінійністю і для них існує відповідний математичний апарат аналізу. Досліджувані АІС є лінеаризованими на великих часових інтервалах, що забезпечує передачу інформації без спотворень.

Відкритість. Усі системи взаємозалежні більшою чи меншою мірою – це загальний закон природи. Замкнені консервативні системи є лише моделями, які нехтують зв'язками і не можуть збільшувати свій порядок, тобто не можуть структуруватись з причини зростання міри хаосу (ентропії). Треба наголосити, що досліджувані АІС різною мірою, але обов'язково є відкритими системами до вхідної і вихідної інформації та до керуючих дій, що забезпечує до них доступ на різних рівнях – користування, адміністрування або конфігурування.

Стійкість (нестійкість). Це загальна властивість системи, яка є наслідком гомеостатичності і визначає межі дій на систему, при яких зберігається або порушується її структура та поведінка. Аналіз стійкості (нестійкості) базується на математичній теорії стійкості, створеній А.М. Ляпуновим (критерії Ляпунова, Гурвіца, Найквіста, Михайлова). Для збереження структури та забезпечення передбачуваності результатів АІС безумовно повинна бути стійкою (зберігати структуру) відносно визначених меж збурювальних дій. Поза цими межами внаслідок зростання відхилень від атрактора система може переходити від стійкого до нестійкого стану через точку біфуркації (вибору). В АІС слід розглядати нестійкість як готовність порушити стійкий стан для переходу у інший стійкий стан, що забезпечує виникнення нових режимів, структур, потоків.

Динамічна ієрархічність (емерджентність). Усі системи змінюються у часі, тобто є динамічними, при цьому виникає питання про збереження, окрім структури системи, її ієрархії. Це поняття охоплює узагальнення принципу підпорядкованості на процес встановлення нової якості системи (народження параметрів порядку), який супроводжується зникненням, біфуркацією та появою при переході між рівнями і носить як повільний (керований) так і швид-

кий (некерований) характер. Такі АІС, як великі інтегровані комплекси, мають властивість динамічної ієрархічності.

Спостережуваність. Цей принцип є загальною властивістю систем, яка означає відносність та обмеженість результатів діяльності системи залежно від рівня (мікро, меза, мега) спостереження. Необхідно розрізняти внутрішнє та зовнішнє спостереження. Усі матеріальні системи, у тому числі АІС, є спостережуваними.

Таким чином, розглянуті синергетичні принципи, що є загальними для усіх сфер людської діяльності, повною мірою поширюються як на об'єкт нашого дослідження – автоматизовані інформаційні системи, так і на процес їх вивчення, оскільки модель освітньої системи, по суті, є інформаційною. Освітній процес здійснюється внаслідок педагогічної та навчальної діяльності, які охоплюють зміст освіти, організацію навчання та освітній простір і повинні у нашому випадку спрямовуватись на засвоєння студентами принципів синергетики у зв'язку із професійними знаннями конкретної інформаційної дисципліни. Основною рушійною силою у цьому напрямі є суб'єкт педагогічної діяльності. Для здійснення практичних дій з формування змісту освіти викладачам, насамперед, необхідно досягнути принципи синергетики стосовно об'єкта вивчення конкретної інформаційної дисципліни, виробити у себе синергетичне мислення і методологію, згідно з якими здійснити структурування професійних знань та приведення у відповідність до них змісту навчально-методичної документації (робочих навчальних програм, текстів лекцій, завдань до практичних занять та самостійної роботи студентів). Згідно із принципами синергетичного підходу ми опрацювали зміст низку інформаційних навчальних дисциплін, таких як "Інформаційні системи обліку", "Організація інформаційних систем обліку", "Інформаційні системи фінансових установ", "Управлінські інформаційні системи аналізу і аудиту", "Інформаційні системи і технології в менеджменті", "Математичне програмування", "Дослідження операцій", "Комп'ютерні мережі", "Програмування мовою Assembler" та інші. Прикладом може слугувати сформований на основі синергетичного підходу зміст навчальної дисципліни "Проектування АІС", яку викладають студентам за спеціальністю "Програмування ЕОТ" (див. табл.).

Табл. Зміст навчальної дисципліни "Проектування АІС"

№ з/п	Назва тематичного модуля	Синергетичні принципи, які розглядаються
1	Теоретичні основи та методи проектування АІС	Поняття про концептуальну базу та принципи синергетики стосовно АІС
2	Технологія типового та індивідуального проектування	Гомеостатичність та ієрархічність, АІС
3	Технологія автоматизованого проектування	Гомеостатичність та ієрархічність АІС
4	Проектування інформаційного забезпечення	Ієрархічність та відкритість інформаційного забезпечення
5	Проектування АІС технологічних процесів	Емерджентність, стійкість, спостережуваність АІС

При практичній організації навчального процесу необхідно мати на увазі, що синергетична за змістом педагогічна методологія, як і будь-яка ін-

ша сучасна педагогічна технологія, за формою навчання повинна бути особистісно-орієнтованою, тобто передбачати:

- 1) Централізацію освітнього процесу на особистості суб'єкта навчання та процесі формування в нього індивідуальних синергетично структурованих професійних знань;
- 2) Організацію навчального процесу як цілеспрямоване управління самостійною навчальною діяльністю учня у відкритому навчальному просторі при синергетичному взаємозв'язку навчальних дисциплін та суб'єктів навчально-педагогічної діяльності;
- 3) Скерованість навчального і освітнього процесів на самоорганізацію навчальних структур у процесі творчого розвитку і саморозвитку суб'єктів навчально-педагогічної діяльності: педагога і учня, педагогічного і учнівського колективів.

Атрибутика особистісно-орієнтованого навчання відповідає (виділено курсивом) синергетичним принципам, що полегшує поставлену задачу. Сьогодні існує велика різноманітність форм особистісно-орієнтованого навчання. Такою, наприклад, є педагогічна технологія малих груп, яка успішно застосовується у вищих закладах освіти при вивченні інформаційних технологій. Кінцевою метою педагогічної діяльності при цьому є формування у майбутніх фахівців, окрім професійних знань та умінь, необхідних у інформаційному суспільстві, також і синергетичного професійного мислення та здатності до самостійної творчої діяльності.

Таким чином, застосування синергетичного підходу до вивчення інформаційних технологій сприяє досягненню студентами якісно нового рівня професійних знань та формуванню у них передового світогляду. Оволодіння синергетичним підходом є особливо важливим для наукової та дослідницької діяльності, оскільки здійснення прориву у своїй галузі можливе лише за усвідомлення суб'єктом зв'язку та наслідків його наукових досліджень з іншими галузями знань.

Література

1. Басин М.А., Шилович И.И. Синергетика и Internet: путь к Synergonet. – СПб.: Наука. 1999. – 72 с.
2. Блонський Л.А. Організація особистісно-орієнтованого навчання з інформаційних дисциплін у вищих закладах освіти// Наук. вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 17.4. – С. 292-296.
3. Блонський Л.А. Формування професійного мислення студентів при викладанні спеціальних дисциплін// Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002, № 3. – С. 119-124.
4. Буданов В.Г. Синергетические стратегии в образовании// Сайт С.П. Курдюмова, 2008. [Електрон. ресурс]. – Доступний з: <http://www.spkurdyumov.narod.ru/Budanov11.htm>
5. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего/ Сер. "Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения". – М.: Наука, 1997. – 285 с.
6. Кремень В.Г. Развитие освіти в Україні у контексті загально цивілізаційних змін// Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2005, № 4. – С. 9-16.
7. Синергетичне світобачення: наукові і педагогічні аспекти: Монографія/ За ред. Н.В. Кочубей. – Суми: ВТД "Університет. книга", 2005. – 177 с.
8. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.