

мовами тощо. До третьої групи включають труднощі розподілу уваги між контактуючими мовами, одночасного мислення на двох мовах, контролювання операцій мислення у процесі перекладу, абстрактного мислення тощо.

Визначені лінгвістичні та соціокультурні фактори, що спричиняють труднощі писемного перекладу ділових листів, доцільно врахувати під час відбору навчальних текстів, а також використати з метою розробки методичної типології труднощів писемного перекладу ділових листів, яка може стати основою розробки підсистеми вправ, спрямованої на навчання писемного перекладу текстів офіційно-ділового стилю. Ця проблема є перспективою подальших досліджень у напрямі навчання майбутніх перекладачів писемного перекладу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Арнольд И. В. Стилистика. Современный английский язык: учебник для вузов / И. В. Арнольд, П. Е. Бухаркин. – М. : Флинта, 2002. – 384 с.
2. Верещагин Е. М. Язык и культура. Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного: Метод. руководство. – [4-е изд., перераб. и доп.] / Е. М. Верещагин, В. Г. Костомаров. – М.: Русский язык, 1990. – 247 с.
3. Гак В. Г. Теория и практика перевода: Французский язык / В. Г. Гак, Б. Б. Григорьев. – М. : Интердиалект, 2000. – 454 с.
4. Карабан В. І. Переклад з української мови на англійську: навчальний посібник-довідник для студентів вищих навчальних закладів освіти / В.І. Карабан, Дж. Мейс. – Вінниця : Нова книга, 2003. – 608 с.
5. Комиссаров В. Н. Современное переводоведение: Учеб. пособие / Вилен Наумович Комиссаров. – М. : ЭТС, 2002. – 424 с.
6. Красных В. В. Основы психолінгвістики и теории коммуникации: Лекционный курс / Виктория Владимировна Красных. – М. : Гнозис, 2001. – 270 с.
7. Латышев Л. К. Структура и содержание подготовки переводчиков в языковом вузе: Учебно-методическое пособие / Л. К. Латышев, В. И. Провоторов. – М. : НВИ-ТЕЗАУРУС, 2001. – 136 с.
8. Макаренко Е. И. Жанрово-стилистическая доминанта в переводе: автореф. на соискание научн. степени канд. фил. наук: спец.: 10.02.20 / Е. И. Макаренко. – Одесса, 1989. – 16 с.
9. Непереводимое в переводе: Пер. с болг. / [С. Влахов, С. Флорин] – М.: Высш. Шк., 1986. – 416 с.
10. Подгайская И. М. Функционально-прагматический аспект построения деловой речи на английском языке (на материале обзорных статей журнала "The Economist") : дис. канд. филол. наук: спец.: 10.02.04 / Ирина Михайловна Подгайская. — М., 1994. — 226 с.
11. Суханова И. Д. Композиционно-структурные и лингвостилистические параметры текстов жанра коммерческой корреспонденции: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фил.нак: спец. 10.02.04 / И. Д. Суханова. – М., 1984. – 26 с.
12. Тер-Минасова С. Г. Война и мир языков и культур: вопросы теории и практики: учеб. пособие / Светлана Григорьевна Тер-Минасова. – М. : АСТ : Астрель : Хранитель, 2007. – 286 с.
13. Швейцер А. Д. Перевод как акт межкультурной коммуникации / А. Д. Швейцер // Актуальные проблемы межкультурной коммуникации: Сб. ст. – М. : МГЛУ, 1999. – С. 180–187.
14. Stern H. H. Fundamental Concepts of Language Teaching / H.H. Stern. – Oxford : Oxford University Press, 1983. – 582 p.

УДК 330.837 : 330.

Михайличенко О. В.

доктор педагогічних наук, професор Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка

СИНЕРГЕТИКА У РОЗВИТКУ СУСПІЛЬНИХ НАУК

У статті йдеться про синергетику як новий міждисциплінарний напрям у розвитку наук.

Ключові слова: синергетика, самоорганізація, біфуркація, флуктуація.

Михайличенко О. В. Синергетика в розвитку общественных наук. В статье речь идет о синергетике как междисциплинарном направлении в развитии наук.

Ключевые слова: синергетика, самоорганизация, бифуркация, флуктуация.

Mikhaïlihenko O. A synergetics is in development of science. To the article speech goes about a synergetics as междисциплинарном direction in development of sciences.

Key words: synergetics, bifurcation, fluktation.

Останніми роками спостерігається стрімке і бурхливе зростання інтересу до міждисциплінарного напрямку, що отримав назву “синергетика”¹. Видаються солідні монографії, підручники, виходять сотні статей, проводяться національні й міжнародні конференції.

Мета цієї статті – спробувати на доступному рівні визначити сутність синергетики як нового напрямку у сучасній науковій думці і окреслити коло досліджуваних нею питань з позиції пересічного науковця.

¹ 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 на основі методів математичної фізики («формальних технологій»).

Література з цього питання обширна, проте в розкритті питання синергетики спирається на спеціальні знання конкретних наукових теорій.

Автором терміну «синергетика» є Річард Фуллер² — відомий американський дизайнер, архітектор і винахідник. Але творцем синергетичного напрямку і винахідником терміну "синергетика" є професор університету Штутгарту і директор Інституту теоретичної фізики і синергетики Герман Хакен³. Сам термін "синергетика" походить від грецького "синергена" – сприяння, співпраця, "співдія".

За Хакеном, синергетика займається вивченням систем, що складаються з великого (дуже великого, "величезного") числа частин, одним словом, деталей, що взаємодіють між собою. Слово "синергетика" означає "спільну дію", підкреслюючи узгодженість функціонування частин, що відбивається на поведінці системи як цілого.

Синергетика Хакена мала своїх "попередників" за назвою: синергетику Ч. Шеррінгтона⁴, який називав синергетичним, або інтеграційним, узгоджену дію нервової системи (спинного мозку) при управлінні м'язовими рухами (узгоджена дія згинальних і розгинальних м'язів – протагоніста і антагоніста).

С. Улам⁵ був безпосереднім учасником одного з перших великих експериментів на ЕОМ першого покоління (Еніваке) і зрозумів всю важливість і користь "синергії, тобто безперервної співпраці між машиною та її оператором", здійснюваної в сучасних машинах за рахунок виведення інформації на дисплей.

Синергетика, що займається вивченням процесів самоорганізації і виникнення, підтримки, стійкості і розпаду структур найрізноманітнішої природи, ще далека від завершення, а єдиної загальноприйнятої термінології (у тому числі й єдиної назви всієї теорії) поки не існує.

Крім того, дослідження в новій галузі, зважаючи на її специфіку, ведуться силами і засобами багатьох сучасних наук, кожна з яких володіє властивими їй методами і термінологією, що склалася. Паралелізм і різнобій у термінології і системах основних понять значною мірою обумовлені також відмінністю в підході і поглядах окремих наукових шкіл і напрямів і в акцентуванні ними різних аспектів складного і розмаїтого процесу самоорганізації. Відсутність у синергетиці єдиної загальноприйнятої наукової мови глибоко символічна для науки, що займається явищами розвитку і якісного перетворення.

Вважається, що однозначні визначення, навіть якби вони були можливими, виявилися б явно передчасними. Тому далі (як і в роботах самого Хакена і його послідовників) мова піде лише про опис того, що включає поняття "синергетика", і її відмінні особливості.

Системи, складові предмета вивчення синергетики можуть бути найрізноманітнішої природи і змістовно вивчатися різними науками, наприклад, фізикою, хімією, біологією, математикою, нейрофізіологією, економікою, соціологією, лінгвістикою (перелік наук легко можна було б продовжити). Кожна наука вивчає "свої" системи своїми, тільки їй властивими методами і формулює результати "своєю" мовою. При диференціації науки, що досить різнобічна, це призводить до того, що досягнення однієї науки часто стають недоступними розумінню представниками інших наук.

На відміну від традиційних галузей науки синергетику цікавлять загальні закономірності еволюції систем будь-якої природи. Відмовляючись від специфічної природи систем, синергетика знаходить здатність описувати їх еволюцію інтернаціональною мовою, встановлюючи свого роду ізоморфізм двох явищ, що вивчаються специфічними засобами двох різних наук, але що мають загальну модель. Виявлення єдності моделі дозволяє синергетиці робити надбання однієї галузі науки доступним розумінню представниками інших наук.

Особливо слід підкреслити, що синергетика зовсім не має суміжних наук, що виникають на стику. За задумом свого творця професора Хакена, синергетика покликана грати роль свого роду метанауки, що помічає і вивчає загальний характер тих закономірностей і залежностей, які конкретні науки вважали "своїми". Тому синергетика виникає не на стику наук в більш менш широкій або вузькій суміжній галузі, а виймає ті системи, що становлять для неї інтерес, з самої серцевини наукової галузі конкретних наук і досліджує ці системи, не апелюючи до їхньої природи, своїми специфічними засобами, що носять загальний ("інтернаціональний") характер стосовно конкретних наук. Фізик, біолог, хімік і математик бачать свій матеріал, і кожен з них, застосовуючи методи своєї науки, збагачує загальний запас ідей і методів синергетики.

² Річард Бакмінстер Фуллер (англ. *Richard Buckminster Fuller*; 1895-1983) – американський архітектор, дизайнер, інженер і винахідник.

³ Хакен Герман (Hermann Haken, нар. 1927 р.) – німецький фізик-теоретик, засновник синергетики. Наукові праці: Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. Перевод с английского. – М. : Мир, 1985. – 424 с.; Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.

⁴ Сер Чарлз Скотт Шеррінгтон (англ. *Charles Scott Sherrington*, 1857 – 1952) – британський вчений у галузі фізіології і нейрофізіології. Лауреат Нобелівської премії з фізіології та медицини в 1932 р. (разом з Едгаром Едріаном) за відкриття, що стосуються функцій нейронів.

⁵ Улам Станіслав (1909 Львів – 1984 Санта-фе, Аргентина) – американський математик. Член Національної АН США і Американської академії мистецтв і наук. Основні праці стосуються топології і функціонального аналізу. Російською мовою перекладена його книга: «Невирішені математичні завдання».

Як і всякий науковий напрям, що народився в другій половині ХХ століття, синергетика виникла не на порожньому місці. Її можна розглядати як спадкоємицю і продовжувача багатьох розділів точного природознавства, в першу чергу теорії коливань і якісної теорії диференціальних рівнянь. Саме теорія коливань з її "інтернаціональною мовою", а згодом і "нелінійним мисленням" стала для синергетики прототипом науки, що займається побудовою моделей систем різної природи, що обслуговують різні галузі науки.

Будь-якими об'єктами навколишнього світу є системи, тобто сукупність елементів і зв'язків між ними. Елементи будь-якої системи, у свою чергу, завжди володіють деякою самостійністю поведінки. За будь-якого формулювання наукової проблеми завжди присутні певні припущення, які відсувають за дужки розгляду якісь неістотні параметри окремих елементів. Проте цей мікрорівень самостійності елементів системи існує завжди. Оскільки рухи елементів на цьому рівні, зазвичай, не становлять інтересу для дослідника, їх прийнято називати "флуктуаціями". У нашому буденному житті ми також концентруємося на значних, інформативних подіях, не звертаючи уваги на малі, непомітні і незначні процеси.

Малий рівень індивідуальних проявів окремих елементів дозволяє говорити про існування в системі деяких механізмів колективної взаємодії – зворотних зв'язків. Коли колективна, системна взаємодія елементів призводить до того, що ті або інші рухи складових пригнічуються, слід говорити про наявність негативних зворотних зв'язків. Власне кажучи, саме негативні зворотні зв'язки і створюють системи, як стійкі, консервативні, стабільні об'єднання елементів. Саме негативні зворотні зв'язки, таким чином, створюють і оточуючий нас світ, як стійку систему стійких систем.

Стабільність і стійкість проте не є незмінними. За певних зовнішніх умов характер колективної взаємодії елементів змінюється радикально. Домінуючу роль починають відігравати позитивні зворотні зв'язки, які не пригнічують, а навпаки – підсилюють індивідуальні рухи складових. Флуктуації, малі рухи, незначні раніше процеси виходять на макрорівень. Це означає виникнення нової структури, нового порядку, нової організації в початковій системі.

Момент, коли початкова система втрачає структурну стійкість і якісно перероджується, визначається системними законами, що оперують такими системними величинами, як енергія, ентропія.

Моменти якісної зміни початкової системи називаються біфуркаціями⁶ стану і описуються відповідними розділами математики – теорія катастроф⁷, нелінійні диференціальні рівняння і т. д. Круг систем, схильних до такого роду явищ, виявився настільки широким, що дозволив говорити про катастрофи і біфуркації як про універсальні властивості матерії.

Таким чином, рух матерії взагалі можна розглядати як чергування етапів адаптаційного розвитку і етапів катастрофної поведінки. Адаптаційний розвиток має на увазі зміну параметрів системи за збереження незмінного порядку її організації. При зміні зовнішніх умов параметрична адаптація дозволяє системі пристосуватися до нових обмежень, що накладаються середовищем.

Катастрофні етапи – це зміна самої структури початкової системи, її переродження, виникнення нової якості. При цьому виявляється, що нова структура дозволяє системі перейти на нову термодинамічну траєкторію розвитку, яка відрізняється меншою швидкістю виробництва ентропії, або меншими темпами дисипації енергії.

Виникнення нової якості, як уже наголошувалося, відбувається на підставі посилення малих випадкових рухів елементів – флуктуацій⁸. Це зокрема пояснює той факт, що у момент біфуркації стану системи можливо не одне, а безліч варіантів структурного перетворення і подальшого розвитку об'єкту. Таким чином, сама природа обмежує наші можливості точного прогнозування розвитку, залишаючи, проте, можливості важливих якісних висновків.

Таким чином, синергетика знаходиться цілком у руслі традиційної діалектики, її законів розвитку – боротьби протилежностей, переходу кількісних змін у якісні, заперечення заперечення, ін.

Історичний процес розвитку будь-яких типів систем є чергуванням поступових етапів зміни кількісних властивостей і раптових (революційних) етапів якісного ускладнення структури, самоорганізації, що піднімає системи вгору оссю складності. Синергетика впритул підійшла до наукового опису таких явищ, як походження життя, походження видів, виникнення і розвиток свідомості.

Кажучи про розвиток систем в історичному плані, ми мимоволі дивимося на них з позиції Бога. І системи, і їхні складові – всього лише об'єкти розгляду.

Проте не слід забувати, що зміна параметрів технічних, людино-машинних, або соціальних систем – це завжди робота конкретних людей: інженерів, менеджерів, технологів, адміністраторів, бізнесменів. Історія соціальної системи – це життя, повне радості і страждань, звершень і трагедій.

Синергетичний процес самоорганізації матерії – це нескінченне чергування етапів поступової адаптації і раптових перероджень, що виводять системи на нові ступені досконалості. Але в той же час синергетичний процес самоорганізації матерії – це нескінченне чергування етапів поступової інженерної, управлінської,

⁶ Біфуркація (лат. bis – двічі, лат. furca – вила) – роздвоєння. У синергетиці – зміна числа чи типу стаціонарних точок системи

⁷ Теорія катастроф – розділ прикладної математики, галузь теорії біфуркацій, важливий інструмент для дослідження динамічних систем; також – спеціальний розділ більш загальної теорії сингулярностей у геометрії.

⁸ Флуктуація або флюктуація – випадкове відхилення значення фізичної величини від середнього в певній галузі простору чи в певний момент часу.

організаційної роботи, що адаптує існуючі об'єкти до змін середовища, і неординарних ідей, новаторських рішень, винаходів і стрімких реорганізацій, що виводять системи на абсолютно нові ступені досконалості. Саме на цих етапах людина практично реалізує біфуркацію стану конкретної системи.

Біфуркація стану соціальних і людино-машинних систем таким чином є не тільки об'єктивний факт, але й продукт розумової діяльності конкретних осіб.

Отже, історія будь-якої системи є чергування еволюційних етапів, коли фахівці можуть застосовувати отримані ними знання етапів біфуркаційного розвитку, коли людина здібна до неординарного мислення, новаторства, винахідництва.

І якщо закони синергетичного розвитку універсальні, то можна припустити, що в основі неординарних творчих здібностей геніальних осіб лежать якраз ці закони.

Потрібно сказати, що вивченням систем, що складаються з великого числа частин, які взаємодіють між собою тим або іншим способом, займалися і продовжують займатися різні науки. Одні з них вважають за краще підрозділяти систему на частини, щоб потім, вивчаючи окремі деталі, намагатися будувати більш менш правдоподібні гіпотези про структуру або функціонування системи як цілого. Інші вивчають систему як єдине ціле, піддаючи забуттю тонко настроєну взаємодію частин. І той, і інший підходи мають свої переваги і недоліки.

Синергетика наводить міст через пролом, що розділяє перший, редукціоністський⁹, підхід від іншого, холістичного¹⁰. До того ж у синергетиці, свого роду сполучній ланці між цими двома підходами, розгляд відбувається на проміжному, мезоскопічному рівні, а макроскопічні прояви процесів, що відбуваються на мікроскопічному рівні, виникають самі собою, унаслідок самоорганізації, без керівної і направляючої компоненти, що діє ззовні.

Ця обставина має настільки істотне значення, що синергетика визначається як наука про самоорганізацію.

Необхідно зазначити, що поява нового міждисциплінарного напрямку зустріла неоднозначний прийом з боку науковців. Хакен і його послідовників іноді звинувачують у честолюбних задумах, в умисному введенні легковірних в оману. Окрім цього, стверджується, ніби окрім назви, синергетика геть позбавлена елементів новизни.

Запропонована Хакеном виразна назва нового міждисциплінарного напрямку привертала до цього нового напрямку значно більше уваги, ніж будь-яка, зрозуміла лише вузькому колу фахівців, назва. Свого часу аналогічні звинувачення були на адресу ще однієї теорії, що внесла свій доробок до розвитку синергетичного напрямку, – теорії катастроф французького математика Рене Тома¹¹.

Вже немає необхідності доводити корисність синергетичного підходу і неправильно наполягати на неодмінному використанні назви "синергетика" всіма, чий досягнення, поточні результати або методи прихильники синергетики схильні вважати синергетичними.

Проте не можна не відзначити, що перенесення синергетичних методів з галузі точного природознавства в галузі гуманітаріїв розкрили один із найбільш плідних аспектів синергетики і істотно поглибили її розуміння.

Синергетика з її статусом метанауки спочатку була покликана зіграти роль комунікатора, що дозволяє оцінити ступінь спільності результатів, моделей і методів окремих наук. Положення міждисциплінарного напрямку зумовило ще одну важливу особливість синергетики – її відвертість, готовність до діалогу на правах безпосереднього учасника, що бачить своє завдання в усесвітньому забезпеченні взаєморозуміння між учасниками діалогу. Діалогічність синергетики знаходить своє віддзеркалення і в характері природи: процес дослідження закономірностей навколишнього світу в синергетиці перетворився з добування безликої об'єктивної інформації в живий діалог дослідника з природою, за якого роль спостерігача стає відчутною і зримою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аршинов В. И. Синергетика как феномен постнеклассической науки / В. И. Аршинов. – М. : РАН, 1999. – 367 с.
2. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. Перевод с английского / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985. – 424 с.
3. Хакен Г. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.

⁹ Редукционізм (від латів. *reductio*) – методологічний принцип, згідно з яким складні явища можуть бути повністю пояснені за допомогою законів, властивих явищам простішим (наприклад, соціологічні явища пояснюються біологічними або економічними законами).

¹⁰ Холізм (від ст.грец. *holos* – «цілий, цілісний») – ідеалістичне учення, що розглядає світ як результат творчої еволюції, що направляє не матеріальним «чинником цілісності». У застосуванні до біологічних об'єктів холістичний підхід називають віталізмом.

¹¹ Рене Фредерік Том (фр. René Frédéric Thom (1923 – 2002) – французький математик. Займався теорією особливостей, де створив найвідоміший її розділ – теорію катастроф.