

УДК 116:378.048.2+374.1

А. П. Возний

Сумський державний  
медичний університет

### ФЕНОМЕН СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

*В статье сделано попытку определить понятие синергетики, её предмет и основополагающие принципы, сущность дистанционного обучения, показать взаимодействие обучаемого с системой дистанционного обучения, построить её синергетическую модель, выявить новые стандарты образования и требования к стандартам выпускников, осмыслить взаимосвязь преподавателя с обучаемым при помощи средств интерактивного общения, наметить контуры эволюции системы дистанционного обучения.*

**Ключевые слова:** синергетика, дистанционное обучение, открытость, неравновесность, кооперативность, информационная система, имплементация.

Новые задачи образования в XXI веке требуют применения в широком контексте инновационных педагогических технологий, которые базируются на фундаментальных эпистемологических и герменевтических аспектах педагогики и дидактики, связанных с искусством понимания и высокой коммуникативной культурой. Органической становится потребность в утверждении множественности образовательных траекторий, для которых характерна вариативность методик, активизирующих умственную деятельность и творчески организовывающих образовательное пространство. Содержание современного образования определяется уровнем постнеклассической науки.

Наиболее перспективной инновационной технологией, на наш взгляд, является феномен синергетической парадигмы в дистанционном обучении [13, 3 – 7].

Характерной чертой современного этапа развития науки, который называется постнеклассическим, является универсальный эволюционизм, соединяющий идеи эволюции с идеями системного подхода и распространяющий развитие на все сферы бытия, устанавливая универсальную связь неживой, живой с социальной материи. Определяющую роль в утверждении принципа универсального эволюционизма сыграли три важнейших концептуальных направления в науке этого периода: теория нестационарной Вселенной, синергетика, теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы, а на нынешнем этапе – концепция нанотехнологий [10, 37 – 38].

В результате исследования на современном этапе различных сложноорганизованных систем, способных к самоорганизации, складывается новое нелинейное мышление, которое характеризуется тремя «не»: неравновесность, неустойчивость, необратимость и называется синергетикой. Вместе с понятиями флуктуация, бифуркация, когерентность – эти три категории образуют по существу «новую базовую модель мира и познания», дают науке новый язык [7, 147 – 152].

Использование синергетической модели при изучении и толковании отдельных феноменов предстает сегодня «модным» методом исследования. Большое количество работ этому явное подтверждение (В. Арнольд, Л. Бевзенко, И. Забуский, С. Капица, Е. Князева, О. Кулешов, С. Курдюков, И. Пригожин, Г. Хакен, Д. Чернавский, Ч. Шеррингтон, С. Щербак и многие другие). Удачное применение этого метода позволяет раскрыть и рассмотреть сущность отдельных явлений и феноменов социальной жизни человека под другим углом зрения. Система образования в целом и дистантное обучение, как один из его видов, может также осмысливаться в терминах синергетики. Этим обуславливается цель и задачи данной статьи, а именно раскрыть сущность дистантного обучения с позиции синергетических принципов, построить его синергетическую модель, определить новые стандарты образования и дать характеристику современным информационным технологиям.

Синергетика – междисциплинарное направление, которое занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем различной природы (электронов, атомов, молекул, органов животных, людей, транспортных средств и т. д.), и выявлением того, каким образом взаимодействие таких подсистем приводит к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопическом масштабе.

Предмет синергетики – это сложные системы в условиях неустойчивого равновесия или динамики и самоорганизации вблизи точек бифуркации, где малое воздействие оказывается значительным и непредсказуемым для поведения системы в целом. Она превращается в новое мировидение и инструмент наддисциплинарного познания.

Каковы основополагающие принципы синергетики? К важнейшим принципам синергетики относятся следующие.

Во-первых, самоорганизация происходит в системе, которая открыта, неравновесна и неустойчива. Принято считать открытой системой такую, которая обменивается с окружающей средой веществом, энергией и информацией, имеет их источники и стоки.

Во-вторых, самоорганизация всегда связана с кооперативными процессами, коллективным поведением элементов системы. Именно благодаря такому поведению возникают новые структуры. Но не всякий

коллектив элементов может стать самоорганизующимся. Для этого необходимо, чтобы поведение элементов было кооперативным и когерентным. Первый из этих терминов означает коллективное взаимодействие, второй указывает на согласованный характер взаимодействия, в результате чего элементы ведут себя как единое целое.

В-третьих, случайность есть конструктивное начало, основа для процесса развития. И. Пригожин этот принцип называет «порядок через флуктуации» [2, 357]. Флуктуации, то есть случайные отклонения величин от их среднего значения, постоянно встречаются в системах. В равновесных они ослабляются и подавляются, а в неравновесных, наоборот, усиливаются и тем самым «расшатывают» прежний порядок и основанную на нем структуру. В результате этого возникает неустойчивость и появляется особая точка перехода, которую называют точкой бифуркаций, или разветвления.

В-четвертых, синергетика исходит от принципа, что мир эволюционирует по нелинейным законам. В мировоззренческом плане идея нелинейности может быть эксплицирована посредством идеи: многовариантности, альтернативности путей эволюции; идеи выбора из данных альтернатив; темпа эволюции и необратимости эволюции. В соответствии с этим для синергетики свойственно рассматривать самоорганизующуюся систему как специфический вероятностный по своей природе объект.

В-пятых, синергетика исследует сложные системы, путь к сложному, рождение сложного и его нарастание, процессы морфогенеза. Под сложностью синергетика понимает способность к самоорганизации, усложнению своей пространственно-временной структуры на макроскопическом уровне в силу происходящих на микроуровне изменений.

Все сложное построено в мире чрезвычайно избирательно, эволюционный коридор в сложное очень узок. Эволюционное восхождение по лестнице ее усложняющихся форм и структур означает реализацию все более маловероятных событий. Путь к сложному – это путь к средам с большими нелинейностями и новыми свойствами, более сложным спектром форм и структур. Это дает основание рассматривать мир как иерархию сред с разной нелинейностью.

Итак, исходными принципами, на которых основывается синергетическое миропонимание, являются открытость и неравновесность систем, их кооперативность, нелинейность и развитие сложного через флуктуации как конструктивное начало. Знание принципов самоорганизации сложных систем раскрывает новые направления поиска способов управления сложными системами [11, 60].

С разработкой теории самоорганизации возникла необходимость анализа такого специфического феномена как дистанционное обучение.

Какова же роль теории самоорганизации в развитии дистанционного обучения?

Что же оно представляет собой?

Под дистанционным обучением понимается индивидуализированный процесс передачи и усвоения знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности человека, который осуществляется при опосредованном взаимодействии удаленных друг от друга участников обучения в специализированной среде, которая создана на основе современных психолого-педагогических и информационно-коммуникационных технологий [15, 292].

С момента появления первых систем дистанционного обучения прошло несколько десятилетий, но уже сегодня можно говорить об их поколениях. На эволюцию систем дистанционного обучения особое влияние оказали быстро развивающиеся системы телекоммуникаций, информационные технологии, особенно Интернет. С другой стороны, кроме технического аспекта, необходимо учесть достижения в области психологии обучения, в том числе когнитивной психологии и теории обучения.

Перспективным направлением повышения эффективности дистанционного обучения является использование сетевого учебно-методического комплекса, который, с одной стороны, дает возможность обучаемому организовать наиболее гибкий процесс обучения, отвечающий его индивидуальным потребностям и характеристикам, с другой – на основе модульного подхода и проектирования структуры учебного комплекса минимизировать затраты на его модификацию и изменение.

Необходимой составляющей систем дистанционного обучения, ориентированных на обучаемого, является модель обучаемого. Последняя включает информацию об уровне подготовленности пользователя, его когнитивных способностях и особенностях. Не менее важным является поведенческий профиль, который включает информацию о взаимодействиях обучаемого с системой дистанционного обучения [13, 8 – 12].

Следует отметить мнения многочисленных исследователей, что форма дистанционного обучения значительно расширила аудиторию обучаемых. Виртуальный класс может содержать студентов с различной начальной подготовкой, различными индивидуальными стилями обучения и конечными целями обучения [15, 293].

Вследствие того, что традиционная система обучения, опирающаяся на принципы классической науки, не может эффективно выполнять роль освоения человеком мира, возникает необходимость разработки новой парадигмы обучения – дистанционной. В чем ее суть, каково содержание?

Синергетическая модель дистанционного обучения в свое содержание включает следующие важнейшие компоненты.

Во-первых, открытость дистанционного обучения. Мировоззренческая интерпретация идей синергетики может служить основой открытого и

целостного восприятия и осознания мира. Чем полнее обучение отражает постнеклассическую науку и новое философско-мировоззренческое осмысление его результатов, тем больше его открытость, тем глубже его воздействие на обучаемого. В этом смысле нет необходимости декларировать нравственные принципы человеческого общения, которые во многом связаны с синергетическими представлениями о коэволюции человека, природы и общества.

Во-вторых, развитие интеграции различных способов освоения человеком мира: искусства, философии, мифологии, науки и др. Развитие интеграции опирается на холистские тенденции, понимание объективной реальности как в науке, так и философии (В. Гейзенберг, И. Пригожин, А. Эйнштейн). Современное дистанционное обучение как средство освоения мира должно обеспечить интеграцию различных способов его освоения и тем самым увеличить творческий потенциал человека для свободных и осмысленных действий [6].

Интеграция различных способов освоения человеком мира, развитие холистских процессов в науке, философии и практике до сих пор не нашли необходимого отражения в современном обучении. Это сказывается в дальнейшей предметной дифференциации научного знания как средства достижения эффективности обучения. Система образования пока слепо копирует все растущую дифференциацию науки, стремясь объять необъятное. Поэтому необходимо пересмотреть традиционные дисциплины на основе программ, отражающих особенности глобальных проблем современности. Такие программы будут начинаться не с изучения вопросов исторического становления определенной дисциплины, а с выяснения сути и причин возникновения той или иной проблемы современности и поиска альтернативных методов ее решения. Синергетическая модель дистанционного обучения ориентирована на изучение комплексных учебных дисциплин, что позволяет спиралеобразно построить материал и неоднократно возвратиться к пройденному. Обучение такого рода расширяет общеобразовательную базу учащихся при значительном сокращении учебного времени, укрепляет связи между предыдущим опытом и новым познанием.

В-третьих, развитие и включение в процесс дистанционного обучения синергетических представлений об открытости мира, целостности и взаимосвязанности человека, природы и общества, когерентности и нелинейности развития, хаоса и случайности как конструктивных начал. Беспорядок, неустойчивость, хаос не являются, с точки зрения синергетики, чем-то разрушительным, деструктивным отклонением от магистрального пути эволюции, а выступают необходимым ее этапом, конструктивным началом, ведущим к организации новых, более сложных структур учебного процесса.

В-четвертых, свободное пользование различными информационными

системами, которые сегодня играют не меньшую роль в обучении, чем непосредственное общение с преподавателем. Синергетическая теория убедительно доказала, что развитие возможно только в открытых системах, которые постоянно обмениваются с внешней средой веществом, энергией и информацией. Переработка, интеграция различного рода информации ведет к новым формам организации и упорядоченности (что и представляет процесс самоорганизации). Современное развитие дистанционного обучения требует создания межвузовской многопрофильной информационной системы, которая должна стать составной частью образовательной среды. Такая система должна включать в себя центральную электронную библиотеку, сеть филиалов и сеть рабочих мест, где преподаватели высших учебных заведений, организаторы образования, студенты, учащиеся школ смогут получать необходимую им информацию.

Люди, в отличие от животных, могут переносить информацию не только с помощью генетического кода, но и с помощью обучения, которое в животном мире происходит в ограниченных пределах. Именно поэтому, по мнению Германа Хакена, столь значительная часть нашей культуры опирается на обучение как новый способ передачи информации от одного поколения к другому. Но здесь из-за огромного количества знаний, накапливаемых человечеством, возникают большие трудности. Следовательно, совершенно в духе синергетики важно найти общие унифицирующие идеи и принципы, чтобы справиться со столь огромным количеством информации. Видимо, эта проблема связана не только с поиском общей унифицирующей схемы, но в первую очередь с развитием инфосферы, возможностью оперативного использования, хранения и переработки информации, включением обучения в единый информационный процесс. Именно в этом и заключается проблема информатизации обучения.

За последнее время появились новые виды электронного общения: электронная почта, компьютерная конференция, телекоммуникационная связь, обеспечивающие доступ к удаленным базам данных. Дистанционное обучение обладает необычайной привлекательностью. Прежде всего благодаря скорости и доступности вовлечения в общение неограниченного числа участников, открытости этой общности, что дает возможность приобщить любого школьника, любого специалиста к решению общечеловеческих проблем.

В результате нынешнего бурного развития математического моделирования, вычислительного эксперимента, компьютерной графики, нанонаук открываются новые возможности для нового синтеза, синтеза видео-, аудио- и текстуальных средств передачи научной информации. Способности творческого воображения и интуиции получают новые импульсы для развития благодаря погружению человека в виртуальные реальности, моделируемые компьютером. Визуализация синергетических знаний на

компьютерах может служить в качестве моста между гуманитарными и естественными науками, а равным образом – традиционными образами культуры и новейшими достижениями науки, красотой произведений искусства и строгостью научных результатов.

В-пятых, личностную направленность процесса обучения, то есть за исходное начало берется не социум как целостная система, а человек с его неповторимостью как постоянный источник стихийности, неупорядоченности и в тоже время как источник развития. В открытом мире человеческая индивидуальность выступает основой общественных связей людей. Это влечет за собой рождение современных систем дистанционного обучения. Например, eLearning Server 3000 – это современная система управления процессом обучения (Learning Management System), позволяющая создавать многофункциональные центры дистанционного образования как в рамках локальной сети (интранет), так и в глобальной сети Интернет.

Новые стандарты образования и требования к стандартам выпускников ведут к использованию современных информационных технологий в процессе обучения. Созданный с помощью eLearning Server 3000 центр дистанционного обучения может использоваться как виртуальный университет, в котором функции традиционного ВУЗа дополнены новыми технологиями, обеспечивающими возможность передачи изображения через Интернет, интерактивного общения в реальном времени.

ELearning Server 3000 позволяет создать виртуальный университет, в котором:

- читаются традиционные лекции, эффективность которых будет значительно повышена благодаря использованию технологии веб-трансляции;
- проводятся интерактивные семинары, в процессе которых студент сможет изучить любое явление из гуманитарного цикла наук, а также понять устройство какого-либо сложного технического устройства с помощью использования технологии онлайн-рисования, созданной для поддержки объяснений преподавателя в интерактивном режиме;
- создаются расширенные системы контроля знаний студентов – тесты, контрольные работы и индивидуальные задания;
- осуществляются процессы управления человеческими ресурсами университета – назначение и увольнение преподавателей, зачисление и выпуск студентов.

В-шестых, синергетическая модель дистанционного обучения предполагает изменение роли преподавателя: переход к совместным действиям в новых ситуациях.

В этом контексте имеет силу развитие виртуального образования, которое привело к возникновению нового направления в реализации систем дистанционного обучения, ориентированного на использование:

- WWW-сайтов для представления информации;
- средств интерактивного общения.

Сразу становится очевидным отличие данных систем от ранее принятых. Средства интерактивного общения дают возможность иметь постоянную взаимосвязь преподавателя с обучаемым и направлять его действия в дальнейшей работе.

Теперь каждый обучаемый получил возможность обратиться с вопросом к преподавателю и получить необходимую информацию. Возникает и иной вопрос: «А если обучаемых будет сотня или больше? Какова же при этом роль обучаемого: пассивен он или активен?» При пассивной роли обучаемого:

- преподаватель является главным действующим лицом образовательного процесса, который преподносит учебный материал с помощью определенных образов;
- обучаемый, получив теоретическую основу, обрабатывает ее и использует для получения новых знаний;
- преподаватель, пройдя весь материал, контролирует обучаемых для перехода в новую стадию.

При активной же роли:

- преподаватель является только консультантом и дает список литературы, ссылки и т. п.;
- обучаемый самостоятельно проходит учебный материал, только иногда консультируясь с преподавателем;
- обучаемый, приобретя знания, демонстрирует их преподавателю [12].

Исходя из вышесказанного, в системе сопровождения дистанционного обучения можно выделить следующие функции высокого уровня:

- сбор и хранение информации о процессе обучения;
- взаимодействие с пользователями системы;
- взаимодействие с внешними источниками данных и знаний;
- взаимодействие с существующими системами управления дистанционным обучением [3].

Таким образом, синергетическая модель дистанционного обучения предполагает открытость обучения, интеграцию всех способов освоения человеком мира, включение синергетических представлений в процессе обучения, пользование различными информационными системами, личностную направленность процесса дистанционного обучения, изменение роли преподавателя в новых ситуациях в открытом, изменяющемся и необратимом мире.

Синергетика способна изменить не только содержание, но и методы дистанционного обучения. Применяемые обычно методы инструкций (запланированной передачи структур знания, правил решения задач и т. д. в процессе обучения) имеет смысл использовать в соединении с методами

конструкции (автономного построения структур знания в индивидуальном человеческом мозге и сознании, а также коллективном сознании в результате кооперативного творческого взаимодействия в группе обучающихся).

В информационном обществе знания становятся непосредственной производительной силой. Соответственно это требует от общества в целом, а так же от отдельного человека умения применять все более новые и новые знания, приобретенные в течение жизни, в собственной практической деятельности. То есть ученик, студент в учебном процессе должен приобрести важные компетенции путем применения знаний. Для этого необходим переход от квалификации к компетенции, которая позволяет находить выход из любых профессиональных и жизненных ситуаций, делает возможной деятельность образованной личности независимо от локального или глобального контекста рынка труда.

Такой человек, овладевший технологией принятия решений, наделенный свободой выбора, будет способен адаптироваться в условиях постоянных изменений.

**Выводы.** Анализируя всё сказанное, сделаем следующие выводы:

1. Традиционная модель обучения в том виде, как она сложилась в рамках европейской культуры за последние несколько сот лет, слишком статична, монологична, ориентирована на дисциплинарное разграничение знаний в виде относительно автономных, замкнутых систем хранения информации. Эта модель, будучи по преимуществу закрытой и близкой к равновесию, оказывается практически не способной к развитию.

2. В мировом образовании происходит смена парадигмы обучения – объяснительно-иллюстративное обучение заменяется активно-познавательной, самостоятельной деятельностью. Дистанционное обучение как нельзя лучше соответствует такой деятельности. В нынешнем веке преимущества дистанционного обучения станут решающими.

3. Традиционная система обучения, историческое развитие которой прежде всего связано с достижениями классической науки, уступает место синергетической модели дистанционного обучения. Современный (постнеклассический) этап развития науки, который характеризуется становлением новых мировоззренческих и методологических принципов уже начал влиять на систему образования в плане организационных принципов, форм, средств и методов преподавания и усвоения учебного материала [4, 7 – 10].

4. Синергетический подход предъявляет определенные условия к дистанционному обучению:

– педагогический процесс рассматривается как открытая, неравновесная, самоорганизующаяся система, в которой фактор случайности может сыграть решающую роль;

– овладение навыками профессионально-творческой деятельности обеспечивается тенденциями саморазвития и самоорганизации личности студента;

– необходимо распознать, предсказать, отыскать малые резонансные педагогические воздействия с целью создания благоприятного пути развития подрастающего поколения путем длительных наблюдений, фиксации бифуркационных точек, саморефлексии обучающихся;

– следует вовлекать учителей и учащихся в такие виды деятельности и общения, которые ведут к сотворчеству, взаимообогащению и взаимопомощи.

5. Система дистанционного обучения является социальной системой с присущими ей системообразующими признаками: целью, иерархией, управлением, синергией. Важной характеристикой данного обучения является сложность, определяющаяся субъективностью и достаточно широким диапазоном выбора путей развития его элементов, нелинейным воздействием человека на интеллектуальную среду. Эволюция системы дистанционного обучения происходит на основе спонтанных изменений (самоорганизации) и целенаправленного влияния факторов внешней среды, определяющих достижение общих целей общественного развития.

Приоритетным направлением в исследовании этой темы может быть определение особенностей функционирования украинского института дистанционного обучения в условиях имплементации Болонской образовательной парадигмы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брижатый А. В. Философская интерпретация современных технологий в образовании / А. В. Брижатый. – Сумы : СумГПУ им. А. С. Макаренко, 2006. – 276 с.

2. Всемирная энциклопедия : философия. – М. : АСТ; Минск : Харвей, Современ. литератор, 2001. – 1312 с.

3. Голенков В. В. Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы / В. В. Голенков, В. В. Емельянов, В. Б. Тарасов. – К., 2001.

4. Добронравова И. С. Философия науки и синергетика образования / И. С. Добронравова // Высшее образование Украины. – 2003. – № 2. – С. 7 – 12.

5. Моисеев Н. Н. Современный рационализм и мировоззренческие парадигмы / Н. Н. Моисеев // Высшее образование Украины. – 1994. – № 3. – С. 147 – 152.

6. Назаретян А. П. Синергетика, когнитивная психология и гипотеза технико-гуманитарного баланса / А. П. Назаретян // ОНС. – 1997. – № 4. – С. 135 – 145.

7. Пригожин И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Пригожин. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.

8. Проблемы методологии постнеклассической науки. – М., 1992. – С. 7 – 121.
9. Степин В. С. Культура / В. С. Степин // Вопр. философии. – 1999. – № 8. – С. 61 – 71.
10. Цикин В. А. Когнитивные прогнозы синергетической парадигмы / В. А. Цикин // Наука и образование. – К. : Парапан, 2008. – 328 с.
11. Цикин В. А. Теория самоорганизации – современная парадигма образования и формирование модели учителя / В. А. Цикин // Практ. философия. – 2003. – № 1. – С. 174 – 172.
12. Щедрина А. А. Интеллектуальные агенты как средство автоматизации роли преподавателя / А. А. Щедрина. – М., 2002.
13. Цикин В. А. Брижатая И. А. Философский дискурс современного инновационного образования: монография/ В. А. Цикин, И. А. Брижатая. – Сумы : ИПП Мрія-1, 2014. – 216 с.
14. Razmerita L. On the Role of User Models and User Modeling in Knowledge Management Systems [Electronic resource] / L. Razmerita, A. Angehm, T. Nabeth // Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction, 2003.6.1MS LIP, IMS Learner Information Package. – Available from : <<http://www.imsproject.org/aboutims.html>,2001>.
15. Brusilovsky P. Web-based Education for All: A Tool for Development Adaptive Courseware / P. Brusilovsky, J. Eklund, E. Schwarz // Proceedings of Seventh International World Wide Web Conference, 1998, 14 – 18 April. – P. 291 – 300.

## РЕЗЮМЕ

**А. П. Возний** Феномен синергетичної парадигми в дистанційному навчанні.

*У статті зроблено спробу визначити поняття синергетика, її предмет і основоположні принципи, сутність дистанційного навчання, показати взаємодію учня з системою дистанційного навчання, побудувати її синергетичну модель, виявити нові стандарти освіти і вимоги до стандартів випускників, осмислити взаємозв'язок викладача і студентів за допомогою засобів інтерактивного спілкування, намітити контури еволюції системи дистанційного навчання.*

**Ключові слова:** синергетика, дистанційне навчання, відкритість, нерівновзність, кооперативність, інформаційна система, імплементація.

### SUMMARY

**Vozniy A. P.** The phenomenon of synergetic paradigm in distance learning.

*An attempt in this article was made in order to define the concept of synergy, its object and the underlying principles, the essence of distance learning, show the student interaction with the system of distance learning, to build its synergistic model, to identify new education standards and requirements to the standards of graduates, to understand the relationship between teacher and learner with help of interactive communication, to outline the evolution of distance learning.*

**Keywords:** *synergy, distance learning, openness, nonequilibrium, cooperativity, information system implementation.*