

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ

УДК 378: 371.1: 37.015

Л. И. Васильев

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩНОСТИ И СТРУКТУРЫ ТРАДИЦИОННОГО И НЕЛИНЕЙНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

Аннотация. Перманентность ситуаций неопределенности в структуре образовательных процессов, хаотичные устремления обучаемых и другие порождающие дезорганизацию факторы актуализируют необходимость построения открытой, нелинейной системы высшего образования. Все эти явления невозможно объяснить, а еще сложнее адекватно управлять образовательным процессом, ограничиваясь только классической педагогикой и использованием ее понятий. Требуется новый понятийный аппарат, выполняющий роль инструмента по моделированию и проектированию согласованного взаимодействия субъектов образования. Таким, по мнению автора, может стать понятийный аппарат синергетики, который к настоящему времени в целом оформился. В статье уточняются вошедшие в него категории, среди которых основной выступает самоорганизация. Под ней понимается процесс или совокупность процессов, происходящих в системе, способствующих ее самодотраиванию, самовосстановлению и самоизменению.

В публикации представлены результаты исследования педагогического содержания основных понятий синергетики. Проведен сравнительный анализ сущности и структуры традиционного (линейного) и нелинейного образовательного процесса в вузе, рассмотрены такие его компоненты, как цели, содержание, формы, методы организации, средства обучения, характер и содержание деятельности преподавателей и студентов.

Автор надеется, что эта работа внесет свой скромный вклад в построение модели образовательного пространства, адаптивного к изменяющимся социокультурным условиям.

Ключевые слова: цели образования, самоорганизация студента, диссипативная система, хаос, неравновесность, случайность, кооперативное взаимодействие, стохастический процесс, бифуркация, методы и средства обучения, нелинейная организация образовательного процесса в ву-

зе, аттрактор, самореализующийся субъект деятельности, флуктуация, фрактал, формы и методы организации образовательного процесса.

Abstract. The need for developing the open nonlinear system of higher education is caused by the structural uncertainty of educational processes, chaotic aspirations of trainees and other disorganizing factors. Such complicated phenomena demanding a new conceptual approach are difficult to explain and manage in the framework of classical pedagogy. In author's opinion, the conceptual apparatus of synergetics can be used as an instrument for modeling and designing the coherent interaction of subjects in the higher school educational process. The author specifies some categories such as self-organization of the system – a process or number of processes facilitating its self-formation, self-restoration and self-modification.

The paper presents the research data concerning the pedagogic content of the main synergetic concepts. A comparative analysis of the essence and structure of traditional (linear) and nonlinear educational process was carried out emphasizing such components as educational goals, content, forms, organizational methods, teaching resources, specifics and content of the teachers and trainees' activities.

The research findings can be used in developing the educational model adapting to the changing socio-cultural environment.

Keywords: educational goals, self-organization of a student, dissipative system, chaos, irregularity, contingency, cooperative interaction, stochastic process, bifurcation, means and methods of teaching, nonlinear educational process in the higher educational establishment, attractor, self-realizing subject, fluctuation, fractal, organizational forms and methods of educational process.

На современном этапе стремительно меняется система отечественного профессионального образования, основные параметры которой определялись в прошлом веке на основе технократической парадигмы и базисом которой выступала классическая наука. Реализуя основные ее принципы, отечественная педагогика длительное время рассматривала обучаемого в качестве объекта внешнего воздействия. В этом контексте содержание обучения построено по дисциплинарному принципу, отождествляется с достаточно узко трактуемым учебным материалом, где внимание концентрируется в основном на логическом распределении и последовательности преподавания предметов. Данные тенденции отражаются в разработке учебников, разделенных на логические части, расположенные в известной последовательности, в линейном наращивании

знаний, умений и навыков студентов, жесткой регламентации жизни учебных заведений, доминировании репродуктивных методов обучения, абсолютном приоритете логического над ассоциативным и интуитивным в познании. В результате преподавательская деятельность становится частью учебной машины, ее передающим устройством. В таких условиях внедрение инноваций происходит только централизованным путем, а педагогическая практика оказывается в значительной мере лишенной точек роста и саморазвития. Иначе говоря, система образования, выстроенная в соответствии с идеалами и нормами классической науки, работает в режиме функционирования как закрытая, не обменивающаяся с окружающей средой информацией и энергией.

Между тем современные социально-экономические изменения и технологический прогресс вовлекают в процесс развития общества и культуры все больше людей, увеличивают разнообразие подходов к потреблению знаний, что порождает неустойчивость развития производственной и социальной сферы. Скорость происходящих в обществе перемен настолько велика, что человек, попадая в ситуацию неопределенности, вынужден отказываться от прежних условий бытия, переходить в мир новых отношений и возможностей, заново определять свои способности влиять на их появление, брать на себя ответственность за новые обстоятельства жизни. По мнению Н. М. Урманцева, указанные процессы есть некоторый кооперативный эффект действия множества известных и неизвестных факторов, характеризующийся повышенным риском непредсказуемости и нежелательности последствий [8, с. 145].

В этих условиях первостепенными становятся задачи подготовки специалистов, способных не только к постоянному обновлению знаний, использованию достижений науки, разработке и внедрению новых технологий, но и к изменению характера и условий труда на фоне сложности и нелинейности социально-экономических процессов. На решение обозначенных проблем направлена модернизация отечественного образования, сопровождающаяся становлением его открытости как системы, способной обеспечить широкую доступность ресурсов через многообразие форм учебной деятельности, программ, преемственную систему различных уровней образования, интенсивное развитие новых информационных

технологий и превращение их в мощный фактор развития. Вместе с тем, по мнению многих ученых и практиков, отечественная система образования не в полной мере учитывает новые характеристики среды, не успевает адекватно реагировать на ее деформации. В этой связи в психолого-педагогических исследованиях таких ученых, как В. И. Андреев, Р. М. Асадуллин, А. А. Вербицкий, В. И. Загвязинский, И. А. Зимняя, В. С. Лазарев, В. Г. Рындак, В. А. Слостенин, Ф. Ш. Терегулов, Е. В. Ткаченко, В. Э. Штейнберг и многих других, остро обозначается проблема качественного реформирования образовательной системы и ее переориентации на подготовку самореализующегося субъекта деятельности, способного к адекватному взаимодействию с возникающей и изменяющейся нестационарной действительностью.

Данное положение актуализирует *необходимость построения открытой, нелинейной системы высшего образования*. Речь идет о практической реализации научных подходов и глубоко содержательных признаках образовательной сферы как диссипативной системы, которая может существовать только при условии постоянного обмена со средой. Отражением диссипативности образовательных систем являются нелинейность в системе отношений «преподаватель – студент», перманентность ситуаций неопределенности в структуре образовательных процессов, неорганизованные и хаотичные устремления обучаемых, другие возмущающие факторы, порождающие дезорганизацию. Всё это невозможно объяснить, ограничиваясь только использованием понятий классической педагогики, а еще сложнее на их основе адекватно управлять образовательными процессами. Требуется новый понятийный аппарат, выполняющий роль инструмента по моделированию и проектированию современного обучения в вузе.

В исследованиях З. Абасова, М. Г. Гапонцевой, В. А. Гапонцева, Г. А. Гловой, В. А. Игнатовой, Е. Н. Князевой, С. П. Курдюмова, Г. Г. Малинецкого, Б. А. Мукушева, Е. М. Николаевой, В. А. Рабош, М. А. Федоровой, С. С. Шевелевой и др. к настоящему времени разработан понятийный аппарат синергетики. На основе теоретических исследований нами уточнено педагогическое содержание изложенных ниже категорий, основным среди которых выступает самоорганизация. Под ней будем понимать *процесс или сово-*

купность процессов, происходящих в системе, способствующих ее самодостраиванию, самовосстановлению и самоизменению.

Во многих научных работах обоснована мысль о том, что образование как система имеет самоорганизующуюся природу. Способность образовательной системы к самоорганизации, к модификациям своей структуры и содержания (на данном этапе в связи с переходом от знаниевой парадигмы к компетентностной) обусловлена ее открытостью, нелинейностью, неравновесностью и является показателем внутренней активности самой системы.

Образовательная сфера как открытая диссипативная система взаимодействует, обмениваясь информационными, материальными и человеческими ресурсами с социальной средой, воспринимает и интерпретирует процессы, происходящие в обществе. Открытость и диссипативность образовательных систем порождает хаотичность процессов, следствием чего выступает неустойчивость, проявляющаяся в сильной зависимости характеристик образовательного процесса от времени и пространства и в нарастающем дисбалансе информационного потока на «входе» и «выходе» сведений, фактов, материала, которые могут быть применены. Переход от хаоса, неустойчивости к порядку и устойчивости осуществляется не столько под воздействием внешних факторов (решений властных структур, позиции работодателей, общества), сколько благодаря внутренним возможностям учебного заведения. Противоречия процессов обучения выступают в качестве источника самодвижения, самоорганизации образовательных систем, изоморфных структуре личности и закономерностям ее саморазвития как целостной, упорядоченной системы, коэволюционирующей с идеалами культуры и соотносенной с образами современного мира. Иначе говоря, обострение проблем, возникновение ситуаций неопределенности в структуре образовательных процессов, отсутствие единственного подхода и решения, неорганизованные и спонтанные устремления обучаемых приводят к противоречивому единству: стремление к упорядоченности сочетается с хаотическим характером протекающих процессов. Самоорганизация отличается спиралевидной цикличностью: разрешение одних проблем порождает другие, обусловленные меняющейся социально-экономической ситуацией в стране.

Открытость, неопределенность, неравновесность образовательной системы приводит к ее нелинейности, т. е. неоднозначной зависимости педагогических характеристик от других факторов. При изменении внешнего воздействия также проявляется многовариативность и непредсказуемость перехода системы отношений «обучающий – обучаемый» из одного состояния в другое. На уровне субъектов деятельности нелинейностью объясняются психические реакции, сверхбыстрое развитие мыслительных процессов при творческих процессах («озарение», «мысленные скачки»). Нелинейность заставляет преподавателя не только количественно генерировать информацию, но и корректировать свои индивидуальные информативные качества, например менять стиль преподавания.

Как нелинейная система, образовательная сфера испытывает влияние случайных малых воздействий, порождаемых неравновесием и нестабильностью, выражающихся в накоплениях флуктуаций и самопроизвольных переходах. Расшатанная под воздействием флуктуаций система подходит к точке бифуркации – альтернативной развилке (вееру) возможностей, критическому моменту неопределенности своего будущего развития (на макроуровне) и педагогических ситуаций (на микроуровне). В точке бифуркации образовательная система особенно чувствительна к малым изменениям, поскольку нуждается в «толчке» в сторону наиболее благоприятного для нее пути развития, соответствующего ее внутренней природе. В условиях неравновесной, нелинейной ситуации неожиданное событие способно изменить весь сценарий развития из-за какого-то возмущающего фактора. Словом, образование – сложный стохастический процесс.

В соответствии с синергетической концепцией образовательные системы, осуществляющие непрерывный обмен информацией и энергией с внешней средой, склонны превращаться в более сложные. Данные обстоятельства придают особое значение согласованному взаимодействию (совместным действиям) субъектов образования, в том числе через выстраивание «резонансного» обучения, через топологически правильные воздействия. Синхронные действия студента и преподавателя завершаются появлением интеллектуального «аттрактора» как некоего динамически устойчивого состояния системы – области, которая притягивает траектории

развития образовательных процессов. Аттрактивную роль в образовании выполняют цели, ценности, образовательные программы и технологии, а также личностный и профессиональный потенциал преподавателя. Названные аттракторы и обеспечивают относительную устойчивость эволюционирующих образовательных процессов. Аналогичную функцию несет в себе некая предопределенность будущего, т. е. будущее состояние образовательной системы как бы «притягивает, организует, формирует, изменяет» ее настоящее. Согласно принципам синергетики, процесс обучения связан с целой серией событий качественной перестройки образовательных аттракторов, сопровождающейся увеличением темпов развития системы, вовлечением в этот темп всех ее элементов и формированием новой, более оптимальной для данной ситуации структурной организации системы.

Следовательно, новый способ топологически правильного объединения элементов ускоряет развитие как целого, так и составляющих его частей. Элементы системы начинают функционировать в едином «темпомире», способном вовлекать в свой порядок ближайшую окружающую среду. Благодаря формированию системы образования как синергетической структуры возможно и приведение в порядок деструктивных и негативных элементов, имеющих место непосредственно в самой системе и в обществе в целом. Синергетический подход позволяет, кроме прочего, органично включить процесс самоорганизации человека в образовательный процесс.

В идеале многослойные структуры содержания образования, личности и деятельности должны быть взаимоувязаны на всех уровнях. Например, преподаватель, управляя учебной деятельностью студентов, стимулирует мотивацию их работы в начале занятия, которую, однако, необходимо поддерживать постоянно и в дальнейшем, так как мотивация – сквозная составляющая занятия и основное условие эффективного усвоения материала. Еще один пример: всякая деятельность является и преобразовательной, и познавательной, и ценностно-ориентационной, и коммуникативной, и эстетической, и физической – все шесть инвариантных базисных сторон деятельности взаимопересекаются и сосуществуют в любом конкретном виде деятельности [3, 4].

Принцип фрактальности позволяет представить образовательный процесс как постоянное достраивание обучаемым самого себя. Фракталы дают возможность компактно сжимать информацию, более эффективно осуществлять педагогический анализ и составлять прогнозы.

Рассмотрение основных категорий синергетики в контексте их педагогического содержания позволит в дальнейшем использовать их как инструмент при обосновании важных положений нелинейной организации высшего образования. Актуальность разработки названной организационной системы обусловлена социально-экономическими тенденциями, меняющимися целевыми ориентирами современного высшего образования и определяющими его содержание и реализацию педагогических технологий, которые могут быть применены в образовательном процессе профессиональной школы.

Сейчас в качестве ведущей цели высшего образования выдвигается развитие многомерной творческой личности, человека культуры, целостно воспринимающего реальность, способного эффективно действовать в подвижной социальной и профессиональной среде. Вместе с тем при неопределенности и непредсказуемости будущих сценариев развития ценностные и объемные характеристики образовательных целей не обладают имманентным постоянством.

По этой причине необходим поиск оптимального соотношения инвариантного ядра содержания образования и его вариативной части, т. е. нужна гибкость его структуры, сочетающей функциональность и фундаментальность знаний. Из работ таких авторов, как Н. И. Лыгина, Д. А. Севостьянов, Г. Б. Скок, Е. Ю. Чернова, следует общий вывод, что динамичность целей и структурирование содержания образования обеспечиваются благодаря сочетанию сущностных организационных принципов (генетического, хронологического, морфологического) с атрибутивными (количественным, функциональным, аксиологическим). При этом сущностные принципы обеспечивают иерархические отношения на основании некоторых неотъемлемых признаков, которыми обладают соподчиненные элементы образовательной системы. Эти признаки составляют их суть и не могут быть отменены без уничтожения

самих иерархически расположенных элементов. Атрибутивные принципы, в отличие от сущностных, опираются на некоторый присоединенный извне, необязательный признак соподчиняющихся элементов. Наличие первых принципов обеспечивает стабильность системы, а вторых – создает условия для ее внутренней активности [5, с. 7].

Традиционная система построения целей и содержания образования основана на сущностных организационных принципах, отражающих разную глубину знаний и известных по работам В. П. Беспалько (знания – знакомства, знания – копии, знания – умения, знания – трансформации) [2]. Однако в статьях названных выше авторов убедительно показано, что в иерархии целей современного образования наряду с сущностными могут (должны) эффективно применяться и такие атрибутивные организационные принципы, как, например, аксиологический или количественный [5–7]. Сочетание сущностных и атрибутивных принципов при разработке целевого и содержательного компонентов нелинейной организации образовательного процесса в вузе наиболее адекватно структуре личности и логике развития ее функциональных способностей.

В совокупности данные принципы обеспечивают возможность инверсивных отношений в иерархии целей и содержания образования. Суть таких отношений состоит в том, что некоторый элемент системы, сохраняя благодаря соблюдению только сущностных принципов свое рядоположение, вследствие присвоения ему определенных атрибуций может приобретать главенствующую роль и изменять направления векторов развития системы. В обстановке, где не предвидится никаких неожиданностей и перемен, организация иерархии по аксиологическому принципу может длительное время полностью совпадать с действием принципа сущностного [6]. Но при структурной неоднородности, неустойчивости и нелинейности образовательного процесса аксиологический принцип может стать катализатором возникновения в нем новых точек роста (прежде всего, в психической сфере личности студентов). Таким образом, инверсивные отношения в иерархии целей и построении содержания обучения обуславливают по мере необходимости изменение способов взаимосвязи компонентов структуры образовательного процесса.

В таблице представлены структурные компоненты линейной и нелинейной организационных систем обучения.

Сравнительный анализ организационных систем обучения

Структурные компоненты	Линейная система	Нелинейная система
1	2	3
Цели	Определяются исходя из государственных потребностей, которые можно разделить на содержательные (усвоение знаний, умений и навыков) и формальные (сдать зачет, экзамен и т. п.)	Формулируются исходя из потребностей общества, личности и государства. Направлены на развитие способностей, компетенций, творческой самореализации, самоопределения и др.
Содержание образования	Построено по дисциплинарному принципу, обусловленному логикой науки; разработано в русле технократической парадигмы. При линейной структуре отдельные части учебного материала образуют последовательность тесно связанных между собой звеньев, прорабатываемых за время обучения только один раз. Интеграция сводится к конвергенции знаний из различных предметных областей, установлению межпредметных связей. Принципы построения содержания образования: детерминизм, рационализм, редукционизм	Рассматривается как педагогически адаптированный социальный опыт, тождественный по своей структуре человеческой культуре. Строится на идеях всеединства, системности, механизмах самоорганизации, эволюции природных и социальных систем. Отражены сведения о роли случайности, слабых флуктуациях и стохастическом характере процессов. Основные понятия синергетики составляют основу для целостного понимания систем различной природы
Формы организации образовательного процесса	Лекционно-семинарские, жестко установленные, не зависят от динамики и логики образовательного процесса, развития его субъектов, predeterminedены расписанием занятий: <ul style="list-style-type: none"> • лекции (деятельность преподавателя – транслирует информацию; деятельность студента – слушает, записывает); 	Основой выступает самообразовательная и индивидуально-групповая деятельность студентов, когда традиционные формы занятий служат дополнением (деятельность преподавателя – создание поисковых ситуаций, побуждение познавательной активности, развитие учебной деятельности, обобщенных спосо-

Сравнительный анализ сущности и структуры традиционного и нелинейного образовательного процесса в вузе

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • практические, семинарские, лабораторные занятия (деятельность преподавателя – обучение репродуктивным методам решения задач, проведения эксперимента, организация контроля; деятельность студента – решение задач по образцу, выполнение заданий преподавателя; • самостоятельная работа студентов 	<p>бов действия и функциональных способностей студентов; деятельность студента – поиск различных способов решения задач, участие в дискуссиях относительно способов их решения)</p>
Методы обучения (перечислены в порядке убывания доминирования)	Репродуктивные, продуктивные, творческие	Продуктивные, творческие, репродуктивные
Средства обучения	Основная учебная литература, мел, доска, видеопрезентации	Основная и дополнительная учебная литература, интернет-ресурсы, ИКТ, УМК (учебно-методический комплекс), сайт вуза на котором размещены лекционные материалы и задания для различных форм занятий; видеопрезентации, мел, доска
Характер и содержание его деятельности преподавателя	Владеет знаниями предметной области в соответствии с линейной структурой, анализирует дидактические технологии передачи знаний, осуществляет контроль за их усвоением студентами, но развитие способов деятельности студентов является побочным продуктом его педагогической деятельности; ведет работу по подготовке УМК	<p>Целостная личность, способная к восприятию нового, к взаимодействию с другими субъектами, обладающая индивидуальной реакцией на изменения образовательной среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выступает как организатор деятельности обучаемых и системный интегратор; • осуществляет поиск и разработку новых способов структурирования содержания обучения, применяет методы обучения, опирающиеся на познавательную активность студентов; • ставит учебные проблемы так, чтобы начать совмес-

1	2	3
		тное исследование, когда обучаемый достигает уровня не только «знаю что», но и «знаю как»
Характер и содержание деятельности студента	Личность, обладающая способностью к учебным действиям по алгоритму: слушает, записывает, запоминает, воспроизводит	Личность, восприимчивая к изменениям отношений в образовательной среде, обладающая многообразием способностей, непредсказуемой реакцией на воздействия со стороны других субъектов образовательного пространства; ищет, отбирает необходимые знания, структурирует их, осознанно применяет способы (методы) познавательной деятельности

Цикл деятельности студентов при линейной организации образовательного процесса характеризуется тем, что дисциплины учебной программы изучаются строго последовательно в установленном объеме и в определенные сроки, причем в основном в условиях аудитории. При нелинейной же организации образовательного процесса деятельность студентов становится виртуально-распределенной: очно осваивается аудиторный блок; заочно – виртуальный блок (по принципу ДТО (дистанционных технологий обучения)); учение осуществляется в индивидуальном темпе и по индивидуальным программам при консультировании и поддержке преподавателей).

Итак, высокие темпы социальной динамики, быстро обновляющиеся техника и технологии актуализируют задачу оперативной модернизации традиционной отечественной системы образования с целью преодоления ее отчуждения от общества, личности и государства. Однако требуемая модернизация невозможна без новой методологической базы, где одним из ведущих подходов к организации изменений должна выступить синергетика. Она, в силу своей универсальности, позволяет раскрыть более полностью и содержание образования в высшей школе как процесса многофакторного, многостороннего развития многомерной лич-

ности. Усилия многих ученых, в том числе и наши, сконцентрированы на адаптации принципов и идей синергетики к образовательным системам и процессам, на уточнении педагогического содержания ее (синергетики) основных понятий, позволяющих моделировать и конструировать нелинейную организацию образовательного процесса в вузе. Мы надеемся, что наша работа внесет свой скромный вклад в построение модели образовательного пространства, способного адаптироваться к изменяющимся социокультурным условиям.

Литература

1. Асадуллин Р. М. Подготовка учителя: технологическая модернизация // Педагогический журнал Башкортостана. 2012. № 2 (39). С. 5–8.
2. Беспалько В. П. Программированное обучение. Дидактические основы. М.: Высшая школа, 1970. 300 с.
3. Гапонцева М. Г., Федоров В. А., Гапонцев В. А. Понятие геометрии фракталов как объектов педагогики и теории научного познания // Образование и наука. 2009. № 4. С. 6–22.
4. Леднев В. С. Содержание образования. М.: Высшая школа, 1989. 360 с.
5. Севостьянов Д. А. Реализация инверсивных отношений в инновационном образовании // Философия образования. 2003. № 6. С. 4–11.
6. Севостьянов Д. А., Чернова Е. Ю. Инверсии учебных целей в образовании // Высшее образование в России. 2010. № 4. С. 4–11.
7. Скок Г. Б., Лыгина Н. И. Как спроектировать учебный процесс по курсу. Новосибирск: НГТУ, 2001. 74 с.
8. Урманцев Н. М. Самоорганизация и свобода: моногр. Уфа: БГПУ, 2005, 196 с.

References

1. Asadullin R. M. // Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana. 2012. № 2 (39). P. 5–8.
2. Bepal'ko V. P. Programmed instruction. Teaching the basics. M.: Vysshaja shkola, 1970. 300 p.

3. Gaponceva M. G., Fedorov V. A., Gaponcev V. L. // *Образование и наука*. 2009. № 4. P. 6–22.
4. Lednev V. S. *Contents of Education*. M.: Vysshaja shkola, 1989. 360 p.
5. Sevost'janov D. A. // *Filosofija obrazovanija*. 2003. № 6. P. 4–11.
6. Sevost'janov D. A., Chernova E. Ju. // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. 2010. № 4. P. 4–11.
7. Skok G. B., Lygina N. I. *How to design a learning process for the course*. Novosibirsk: NGTU, 2001. 74 p.
8. Urmancev N. M. *Self-organization and freedom: monogr.* Ufa: BGPU, 2005, 196 p.