

Ташполотов Ы.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КАК САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ ФРАКТАЛЬНАЯ СИСТЕМА

За последние годы после мартовской революции 2005 года мы перешагнули непростой, но очень важный рубеж. Впервые за долгий период Кыргызская Республика стала страной политически и экономически стабильной, независимой в финансовом отношении и в международных делах. Сегодня мы лучше знаем собственные возможности и знаем, какие у нас есть проблемы и ресурсы для развития.

Известно, что главный конкурентный капитал и главный источник развития Кыргызстана - это его граждане. Для того чтобы страна стала сильной и богатой, необходимо сделать все для нормальной жизни каждого человека и вместе должны решить самые насущные для граждан страны проблемы. Одной из перспективных задач для граждан нашей страны является развитие всех уровней отечественного образования.

Сегодня, как известно, профессиональное образование не имеет устойчивой связи с рынком труда. Многие выпускники вузов не находят работу по специальности. Массовый охват высшим образованием сопровождался снижением уровня преподавания. Хотя образование образует фундамент инновационного потенциала и общества, но, примерная сегодняшняя картина озадачивает: не менее 80% программ высшего образования не базируется на собственных научных разработках ученых республики. По данным [1] на конец 2005 года в аспирантуре обучались 2368 человек и выпущено аспирантов за этот год 566 исследователей, из них успешно защитились кандидатские диссертации всего 32чел, т.е. показатель эффективности аспирантуры в 2005г. составил 5,65%. Это, по нашему мнению означает, что большинство аспирантов формально числятся в аспирантуре, с одной лишь целью работать в вузе, так как они создают сотни новых рабочих мест и становятся крупными налогоплательщиками. Отсюда, можно считать, что наши вузы просто превратились в большие техникумы с пятилетним сроком обучения, где передаются накопленные другими и уже устаревшие знания. Ведь высшее учебное заведение в первую очередь отличается тем, что в нем люди учатся у ученых, они видят как перед ними и рядом с ними ведут исследования, открывают новое, и во-вторых они имеют возможность принять в этом участие. В связи с этим мы должны и обязаны дальше интегрировать образование и научную деятельность. Развитие вузовской науки и крупных научно-образовательных центров должно стать приоритетной задачей Правительства страны.

Согласно выражению Эрвина Ласло, мы выступили в «эпоху бифуркации», порожденную интерференцией многоуровневых циклических социокультурных процессов на границе экстенсивного развития техногенной цивилизации. Кризис современной образовательной системы в Республике,

является лишь частью глобального кризиса, в немалой степени, обусловленной узко прагматическими установками отдельных политиков. Данное положение показывает, что в настоящее время судьбы образовательной системы не могут решать ни министерства образования и науки страны, ни международные организации, ни ученые до тех пор, пока их действия осознанно не будут поддержаны широкими слоями населения, и говоря языком синергетики, пока не будет создана *новая самоорганизующаяся среда*. Отсюда возникает необходимость в радикальной реформе образования, которая бы сделала возможным качественное улучшение образовательной системы.

С точки зрения синергетики, которая изучает процессы образования и эволюции разных систем, в том числе пространственно-временных и фрактальных образовательных структур, теория управления образовательной системой может быть рассмотрена как теория управления аналогичными структурами[2,3].

В настоящее время в фундаментальной науке, наряду с изучением спонтанной самоорганизации системы, актуальными становятся задачи целенаправленной самоорганизации и управляемой эволюции пространственно-временных, фрактальных и других структур[4-9].

Управление изменениями и дальнейшим развитием образовательной структуры, в первую очередь, можно рассматривать со следующих позиций:

1. Целенаправленное формирование пространственно-временных образовательных структур с заранее заданными интегральными и дифференциальными характеристиками;
2. Оптимизация развития новых структур(инфраструктур) в вузах управляющими воздействиями.

Известно, что каждый год тысячи и тысячи выпускников школ устремляются в вузы за получением профессиональных образовательных услуг. В конечном итоге происходит перераспределение абитуриентов по вузам, т.е. происходит в масштабе республики своеобразный процесс самоорганизации. Однако, такая самоорганизация построена главным образом на основе субъективных мнений потребителей (абитуриентов). Поскольку в настоящее время на уровне государства практически не контролируется подготовка кадров с высшим образованием и естественно потребность рынка труда на определенные специальности трудно прогнозируемы.

При этом целенаправленное исследование переходных образовательных процессов с неоднозначными путями развития, процессы их самоорганизации, изучение и формирование рынка труда и управление образовательным процессом описываются с помощью синергетических принципов[2,4,7,8]. В этом случае такое действие приведет к саморазвивающейся инновационной системе – «производитель(вуз) – потребитель(абитуриент)». Начиная с этого момента важным направлением деятельности вуза при выполнении различных программ является создание академических инфраструктур, способствующих реализации полученных знаний на практике и оказывающих техническую поддержку студентам в

таких направлениях как планирование, координация и др. путем создания при вузах Центра карьеры, Технопарков, Инновационных центров и т.д. В свою очередь, различные такие структуры, основанные при вузах, приобретут значительный потенциал роста, если смогут направить энергию молодежи в нужное русло и воплотить результаты научных и научно-практических исследований ученых и аспирантов в новых товарах, наукоемких технологиях и услугах. Вузы с такими интегральными характеристиками обычно ставят перед собой две задачи:

- ✓ подготовка квалифицированных специалистов – предпринимателей, стремящихся основать собственный бизнес, руководителей и менеджеров инновационных компаний и др.;
- ✓ действовать как организация создающая бизнес – инкубаторы, технопарки и др. вовлекая в предпринимательскую деятельность студентов и выпускников и помогая им, тем самым основать собственные компании.

Для осуществления этих задач во-первых, Правительство страны, Министерства образования и науки предоставляет возможность вузам изменить свой статус государственных на статус открытых акционерных обществ, во главе которых будут стоять Советы попечителей, во-вторых, вуз создает квазиавтономные структуры (институты, центры, бизнес компании и т.д.),

В целом образовательная реформа должна быть нацеленной на стимулирование рыночной конкуренции в системе высшего образования и на переход к конкретным отношениям внутри самих вузов, т.е. расширить академическую (автономную) свободу путем введения новых организационно-экономических механизмов развития. При этом приоритетными направлениями развития высших учебных заведений должны быть:

- ✓ инвестиционная привлекательность;
- ✓ инновационный характер образования;
- ✓ международная конкурентоспособность;
- ✓ создание новых управленческих структур, целенаправленно занимающиеся маркетингом, договорными отношениями, вузовской собственностью, трудоустройством выпускников, формированием имиджа вуза и др;
- ✓ существенное повышение качества подготовки, на основе массового использования информационных и других технологий;
- ✓ активно обмениваться накопленным опытом, профессурой с другими вузами, академическими институтами и преуспевающими коммерческими структурами.

Таким образом, все основные проблемы приоритетного развития вуза и повышения качества высшего образования, так или иначе, замыкаются в ресурсах – материальных, интеллектуальных, информационных и финансовых.

При переходе к «инновационной экономике» необходимо использовать также модели мировой динамики, что позволяет очертит коридор возможностей страны и пути ее развития. В «новой экономике» - в мировой геоэкономической системе, важнейшим инструментом управления становятся технологии. Вместе с этим переход к инновационной экономике принципиальным образом зависит от двух параметров: доли валового продукта, направляемость на развитие науки и образования и от восприимчивости экономики к инновациям так как основным ресурсом постиндустриального общества являются знания и образование как бы является формой накопления человеческого капитала.

В XXI веке традиционные ресурсоемкие отрасли промышленности имеют убывающее значение и возрастает роль наукоемких, высокотехнологических отраслей с высокой добавленной стоимостью. В связи с чем, нам необходимо во всех известных отраслях иметь какой – то свой сегмент, где мы более продвинуты и в научном, и в производственном плане, где сохранились квалифицированные кадры. Этот сегмент обслуживал бы и внутренний рынок, и на внешнем конкурировал. Анализ показывает, что никакие косметические реформы, никакие стандартные меры не смогут вывести экономику страны из кризисного состояния.

Прорыв в решении проблем инновационного развития в области образования связан непосредственно с использованием синергетики и теории фракталов[2,3].

Например, синергетический подход к учебному процессу как единому целому предполагает согласованность в преподавании естественно-научных, гуманитарных и специальных блоков дисциплин учебного плана. Если за целое принять блок естественно-научных предметов, то синергетический подход будет означать согласованность в преподавании математики, физики, химии, информатики, экологии и биологии. Если же в качестве целого воспринимать только, например физику или один из предметов естественно-научного блока, то важна согласованность в изучении отдельных разделов дисциплины. Наряду с этим требуется, чтобы учебный материал в отличие от модулей разбивался на более мелкие фрагменты, которые в нашем понимании можно назвать фракталами. Одинаковость учебных фракталов и модулей достигается за счет их стандартизации, что дает возможность идентичной интерпретации объектов, включения фракталов в логические последовательности использованных в учебном процессе действий.

Фрактальный подход для целей обучения обладает большим и продуктивным потенциалом[3]. На возможность исследования фрактального измерения в образовательном процессе впервые обратили внимание профессор Дж. Тиффин и доктор Л.Раджасингам из университета Виктория в Новой Зеландии.

Синергетика также постулирует, что эффекты самоорганизации структур, приводящие к их адаптации, могут возникать только в неравновесных условиях и началом процесса самоорганизации служат не большие в начальном этапе отклонения от равновесия (привычного,

общепринятого) – флуктуации. Универсальный алгоритм самоорганизации структур к максимальной устойчивости в точках бифуркации[10]

$$A_m = Z_n / Z_{n+1} = K_i^{1/m}, \quad (1)$$

где Z_n и Z_{n+1} - критические значения управляющего параметра, A_m – мера адаптивности структуры, K_i – мера устойчивости структуры, m – показатель перестроек при адаптации структуры.

Как известно, для определения фрактальной размерности любой системы требуется выполнение двух условий: доказательство самоподобия системы и определение интервала масштабов этого самоподобия. Для самоподобных фрактальных систем должно выполняться условие

$$Z_n / Z_{n+1} = const \quad (2)$$

Используя формулы (1) и (2) вычислим прогнозируемые спектры размеров устойчивых образовательных систем при самоуправляемом состоянии в условиях реализации линейной ($m=1$) и нелинейной ($m=2$) обратной связи в соответствии с алгоритмом (1).

Таблица 1

Величины меры адаптивности(A_m) при различных значениях устойчивости образовательной структуры и показателя перестроек при их адаптации

i	K_i	$A_m = Z_n / Z_{n+1} = K_i^{1/m}$						
		m						
		2	4	8	16	32	64	128
2	0.465	0.68	-	-	-	-	-	-
3	0.380	0.62	0.79	-	-	-	-	-
4	0.324	0.57	0.75	0.87	-	-	-	-
5	0.285	0.53	0.75	0.85	0.92	-	-	-
6	0.255	0.50	0.71	0.84	0.92	0.96	-	-
7	0.232	0.48	0.69	0.83	0.91	0.95	0.98	-
8	0.213	0.213	0.68	0.82	0.91	0.95	0.98	0.99

В таблице 2 приведены расчетные спектры Z_{n-1} при значениях $Z_n=100$ и значениях меры устойчивости K_i отвечающей значениям универсального значения золотого сечения: 0.618, 0.465, 0.324, 0.285, 0.255.

Таблица 2.

Критические значения управляющего параметра Z_n образовательной системы

K_i	$K_i^{1/m}$	Z_n	m	Z_{n-1}						
0.618	0.618	100	1	61.8	38.2	23.6	14.6	9.07	5.6	3.4
0.465	0.465	100	1	46.5	21.6	10.1	4.7	2.2	1.0	0.5
	0.680		2	68.0	46.0	31.4	21.4	14.5	10	6.8
0.380	0.380	100	1	38.0	14.4	5.5	2.1	0.8	0.3	-
	0.620		2	62.0	38.4	23.8	14.8	9.16	5.7	-

0.324	0.324	100	1	32.4	10.5	3.4	1.1	0.4	-	-
	0.570		2	57.0	32.5	18.5	10.6	6.0	-	-
0.285	0.285	100	1	28.5	8.1	2.3	0.7	-	-	-
	0.530		2	53.0	28.1	14.9	7.9	-	-	-
0.255	0.256	100	1	25.6	5.5	1.65	-	-	-	-
	0.580		2	58.0	25.0	13.5	-	-	-	-

Полученные спектры размеров устойчивых образовательных систем, показывают, что масштабы и степени численного развития структур принимают только определенные инвариантные значения, при которых все дифференциальные характеристики системы будут обладать свойством взаимозаменяемости (по принципу итерации).

Таким образом, методология в развитии образовательной концепции должна базироваться в новом научном направлении – синергетике, рассматривающей универсальные закономерности динамических пространственно-временных неравновесных открытых систем.

Литература

1. Образование и наука в Кыргызской Республике. Статистический сборник. Бишкек, 2006. -140с.
2. Смирнов И.П. Синергетика открытого профессионального образования // Мир образования – образование в мире. 2002, №4, с.3-16.
3. Канаев В.И. Фрактальное измерение в дистанционном обучении // Инновации в образовании, 2004, №4, с.35-40.
4. Фракталы и прикладная синергетика. Труды четвертого международного междисциплинарного симпозиума. Москва, 14-17 ноября 2005 г., М.: Интерконтакт Наука, 2005.- 279с.
5. Новиков В.У. и др. Применение методов фрактальной геометрии для оценки поверхности деталей из композиционных материалов. М.: МГОУ, 2006.-119с.
6. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.- 528с.
7. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир,1980.-400с.
8. Ташполотов Ы., Арапов Б.А. Самоорганизация фрактальных конденсированных систем. Бишкек: Илим, 2004.-132с.
9. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. М.: Мир, 1979. -512.
- 10 Ташполотов Ы. Синергетический подход к управлению образования //Вестник ОшГУ, 2004, №1, с.263-265.