

## КОМПЛЕКС ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

В данной работе представлен комплекс показателей, при помощи которых можно формализованно представить сложный механизм развития систем педагогических взаимодействий на уровне микропроцессов эволюции структуры и функции. Предложенный комплекс позволяет иллюстрировать содержание концептуальных положений, обрабатывать результаты практических наблюдений, связывать их с теоретической основой, проверяя тем самым истинность теории, а также строить и изучать математические модели, прогнозировать динамику конкретных систем. Функциональность показателей демонстрируется на отдельных моделях, построенных с использованием, а также на примерах отдельных выводов и гипотез, сформулированных в результате применения показателей для математизированного описания процессов.

Педагогические явления за историю их изучения всегда относились исследователями к сложным, с особой спецификой объекта и предметов исследования, обособленным от законов природы, не поддающимся прямому наблюдению и т.п. Несмотря на обилие психологических теорий взаимодействий и воздействий, а также выявленных в педагогической науке частных закономерностей, в педагогике центральный объект, основа всякого педагогического явления или процесса – педагогические взаимодействия – до сих пор не получил глубокого, охватывающего механизмы и их влияние отражения. Синергетическая методология, к сожалению, не единожды примененная в педагогике на дилетантском уровне, добавила в рассмотрение педагогических процессов термины «самоорганизация», «неравновесность», «нелинейность», «стохастичность» и др., не выстроившие, однако, какой-либо серьезной теории и не предложившие **ничего** полезного для практики.

Но заложенные в синергетике методологические возможности в союзе с незамысловатым, доступным математическим аппаратом и такими же доступными технологиями компьютерного моделирования позволяют представить синергетические идеи о развитии систем педагогических взаимодействий убедительно и обоснованно.

В данной работе представлена система показателей, при помощи которых можно иллюстрировать содержание концептуальных положений, описывать практические наблюдения, связать их с теоретической основой, проверив тем самым их истинность, а также строить и изучать математические модели, прогнозировать динамику конкретных систем.

К базовым показателям динамики произвольной системы педагогических взаимодействий мы относим параметры, отражающие количественные изменения двух структурных и одного функционального факторов:

- 1) количество внутренней (организационной) информации ( $p$ );
- 2) количество внешней, случайной, самостоятельно добытой развивающимся субъектом информации по контексту взаимодействий ( $i$ );

3) функция системы – количество субъективно новой полезной информации, вырабатываемой субъектом в результате его развития в системе педагогических взаимодействий ( $F$ ).

Помимо базовых, мы используем аналитические показатели:

1) коэффициент эффективности системы педагогических взаимодействий ( $K_e$ );

2) информационный коэффициент полезного действия (ИКПД) системы педагогических взаимодействий;

3) базу развития – показатель, характеризующий уровень развития, образованности, обученности, имеющийся у развивающегося субъекта до его включения в систему педагогических взаимодействий ( $F_{исх}$ );

4) жизненный цикл развития (ЖЦ) – показатель, характеризующий в абсолютных единицах протяженность времени от момента создания системы до ее закономерного распада в связи с выполнением своей функции и образованием новой системы взаимодействий для развития субъекта;

5) период управляемого роста ( $tp$ ) и точка автономизации ( $T_6$ ), характеризующие в разных единицах отрезок времени жизненного цикла системы педагогических взаимодействий до достижения развивающимся субъектом автономности в контексте взаимодействий (по проблеме, содержанию педагогических взаимодействий);

6) точку оптимизации ( $T_5$ ).

Покажем здесь кратко подход к измерению и роль каждого из этих показателей в отражении свойств, закономерностей и механизмов развития систем педагогических взаимодействий.

Начнем с базовых показателей.

С точки зрения синергетической методологии структурные факторы имеют закономерную количественную динамику, детерминирующую качественную эволюцию системы (обосновано в других работах автора) [1].

Фактор внутренней, организующей информации усиливается на начальных этапах образования и развития системы взаимодействий до достижения системой функционального уровня и закономерно снижается, начиная с него, допустим, по синусоиде, т.е. зависимость  $p = \sin(F)$  может служить моделью количественного изменения фактора порядка, внутренней организации при условии, что  $F$  – функция системы, т.е. степень достижения ее цели. Тогда  $F_{исх}$  – диагностированный на этапе проектирования (в идеале) или создания (на практике) системы взаимодействий уровень подготовки/развития по проблеме, а его рост в одном цикле в пределах составляет  $2\pi$ . Ставить в соответствие максимальному уровню развития величину  $2\pi$  имеет смысл и в дальнейшем, поскольку речь идет о циклическом процессе, где каждый цикл ассоциируется традиционно с витком спирали, а  $2\pi$ , как известно, есть поворот на  $360^\circ$ , что и требуется в данном случае, ниже будет указано и другое основание остановки на данной условной единице.

Влияние фактора внешней, случайной информации, обозначенного символом  $i$ , количественно изменяется с запаздыванием на четверть цикла (если включать переходный период к следующему витку, а иначе – на треть) относительно динамики по фактору организации, ведь на начальных этапах (этапах формирования) система закономерно закрывается от внешней, случайной информации, угрожающей неокрепшей системе взаимодействий разрушением, но по мере укрепления внутренних связей потребность системы

во внешней информации растет, поскольку это важный фактор ее функционирования и адаптации в среде. Моделью количественной динамики данного фактора может, таким образом, служить как синусоида (с запаздыванием на четверть цикла), так и косинусоида (с опережением на четверть цикла относительно тривиальной косинусоиды). Для различия возьмем последнюю – косинусоиду.

Тогда формулы будут следующие:

$$p = 0,5 \sin\left(F - \frac{\pi}{2}\right) + 0,5; \quad i = 0,5 \cos\left(F + \frac{\pi}{2}\right) + 0,5.$$

Введя коэффициенты 0,5 и прибавляя 0,5 к произведениям, мы уменьшили амплитуду синусоиды и косинусоиды с 2 до 1 и сдвинули синусоиду и косинусоиду вверх на 0,5, что нам удобно для дальнейших рассуждений – измерять количество организационной и внешней информации в положительных условных единицах с максимумом, равным 1 в так называемом абсолютно первом (без предыстории) цикле развития личности, психики.

Подчеркнем особенность: **динамика по факторам зависит от функции, которую их синергия (совместное действие) создает: содержание, объем и соотношение различной – организуемой и случайной – информационной деятельности развивающегося субъекта детерминировано уровнем развития его и системы педагогических взаимодействий с ним (его с источниками)!**

Если не брать пока во внимание накопление общего количества информации (ОКИ) у развивающегося субъекта и ее влияние на дальнейшее развитие, то можем изобразить динамику при помощи принятых моделей на графиках так, как это показано на рис. 1.

Один цикл развития СПВ (модель «без накопления ОКИ»)

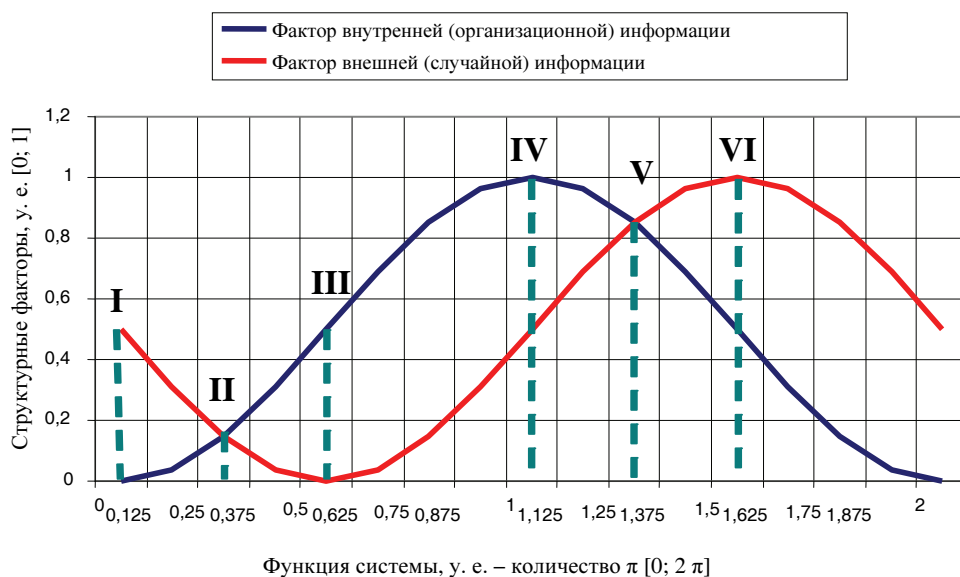


Рис. 1 Количественная динамика организационной и внешней информации

При этом, изобразив лишь количественную динамику обоих факторов в одной системе координат, мы получаем наглядное изображение качественных переходов и их содержания на пути развития (шесть качественных уровней [1]).

Графики на рис. 1 изображают динамику структурных факторов в зависимости от абсолютного значения функции в принятых условных единицах. Все три фактора имеют информационную природу, поэтому их можно сравнивать, в том числе количественно, и, соответственно, изображать в одних координатах.

Очевидно, что наибольший практический интерес вызывает вопрос о динамике функции во времени. Этот вопрос, естественно, решается путем невключенных эмпирических наблюдений и целенаправленно варьирующих условия экспериментов.

Количественное измерение функции системы педагогических взаимодействий можно организовать на практике различным образом, например, опираясь на субъективные ощущения субъекта, на оценки экспертов, на отчужденные результаты деятельности развивающегося субъекта и др. Так, мы предлагали и использовали аддитивные и мультипликативные модели оценки локальной (на промежутке, в одном замере) эффективности педагогических взаимодействий, основанные на измерении степени взаимной удовлетворенности педагогическими взаимодействиями развивающегося субъекта и управляющего, если он присутствует в реальном времени опосредованно (через электронный учебный курс) или непосредственно. Субъективная удовлетворенность педагогическими взаимодействиями измерялась в 11-балльной шкале (от -5 до 5).

Осуществить переход от избранных для практических целей моделей оценок к обобщенной всегда можно путем масштабирования (минимум – 0, максимум –  $2\pi$ ). Это, в свою очередь, позволит сравнивать динамику различных систем педагогических взаимодействий. Заметим также, что обнаруживается неслучайная, т.е. закономерная взаимосвязь любых *достоверных* эмпирических данных о динамике функции рассматриваемой системы с эволюцией качественных характеристик (пяти межуровневых переходов), что подтверждено статистическими методами [1].

На основе полученных многочисленных или отдельных данные срезов можно построить тренды – линии функциональной зависимости.

На сегодняшний день мы располагаем обширной базой данных (1998–2008), которые свидетельствуют о том, что наибольшая величина достоверности аппроксимации срезовых данных о функции в динамике системы педагогических взаимодействий во времени имеет место при выборе логарифмического закона для построения тренда. В частности, зависимость

$$F = F(t) = 1,3312 \ln t + 3,1791$$

описывает, по нашим данным, динамику функции в эффективных системах взаимодействий. Величина достоверности аппроксимации здесь  $R^2 = 0,7313$ .

В неэффективных системах коэффициент при  $\ln t$  меньше, стремится к 0. Такие системы развиваются медленно, и автономный уровень для них практически недостижим. В связи с этим можно **коэффициент при  $\ln t$  использовать как показатель глобальной (на протяжении цикла и более)**

**эффективности системы взаимодействий ( $K_e$ ).** Если он стремится к нулю, система неэффективна, функция системы практически не прирастает.

Для перехода от тривиальной модели ближе к реальности необходимо вспомнить о том, что всякое новое обучение/воспитание осуществляется на базе ранее усвоенной информации. Значит, во-первых, очевидно, имеет **смысл прибавлять к системной информации всю наличную, ранее усвоенную ( $F_{исх}$ ), отражая информационное «приращение» в системе, в частности, в картине мира развивающегося субъекта. Этому показателю мы дали название базы развития.** Во-вторых, памятуя о том, что ранее усвоенная информация (картина мира личности, динамические стереотипы) качественно влияет как на активное, так и на пассивное отражение действительности, очевидно, придется применить умножение или возведение в степень. Умножение даст нам практически прямой подход к оценке структурности (сложности упорядочения) системы. Возведение в степень приведет нас к функции развития как логарифмической спирали, так часто встречающейся в природных системах, но, очевидно, речь тогда пойдет в полярных координатах(!) или какую-то другую операцию. Приведем первый из двух предложенных вариантов – со сложением и умножением. Умножение здесь можно трактовать как возможное количество комбинаций ранее имевшихся единиц информации в системе, в частности в картине мира развивающегося субъекта, с вновь приобретенными в системе взаимодействиями, т.е. поручаем тот самый прямой подход к оценке структурной сложности.

Откажемся от ограничения  $F$  одним циклом и будем считать накапливаемое  $F$  от 0 при рождении или недоступности ранее приобретенной информации до бесконечности (количество информации, которое может быть накоплено человеческой памятью, оценено из расчета количества молекул и их комбинаций в цепочках RNK, и оно с огромным запасом превышает все возможные потребности развития человека, по крайней мере, по представлениям, соответствующим текущему уровню развития человечества. Будем умножать обе функции не на общее количество ранее накопленной информации, а на количество ранее реализованных систем педагогических взаимодействий (в нашей модели это будет  $F/(2\pi)$ ), прибавляя (рис. 2) абсолютную величину ранее накопленной информации  $F$ .

Тот факт, что каждая последующая система педагогических взаимодействий одного субъекта способна привести к усвоению прогрессирующе растущего количества информации, более наглядно отображается графически, если временно убрать накопление информации (ОКИ или  $F_{исх}$  – общего количества информации в системе).

Очевидно, что в этом случае мы приходим к самой известной модели развития – пресловутой расширяющейся спирали развития, обоснованной Д. И. Фельдштейном [2], причем с отражением «абсолютного начала развития», – в точке начала отсчета, количество обоих видов информации – ноль, и восприятие всякой информации затруднено проблемой непонимания, отсутствия владения общими с кем-либо знаками – языком.

Интересно, что если еще убрать факт содержательного увеличения информации в последующих циклах (умножение на количество ранее реализованных систем педагогических взаимодействий), то визуально наша модель становится похожей по форме на две цепочки ДНК в традиционном их представлении.

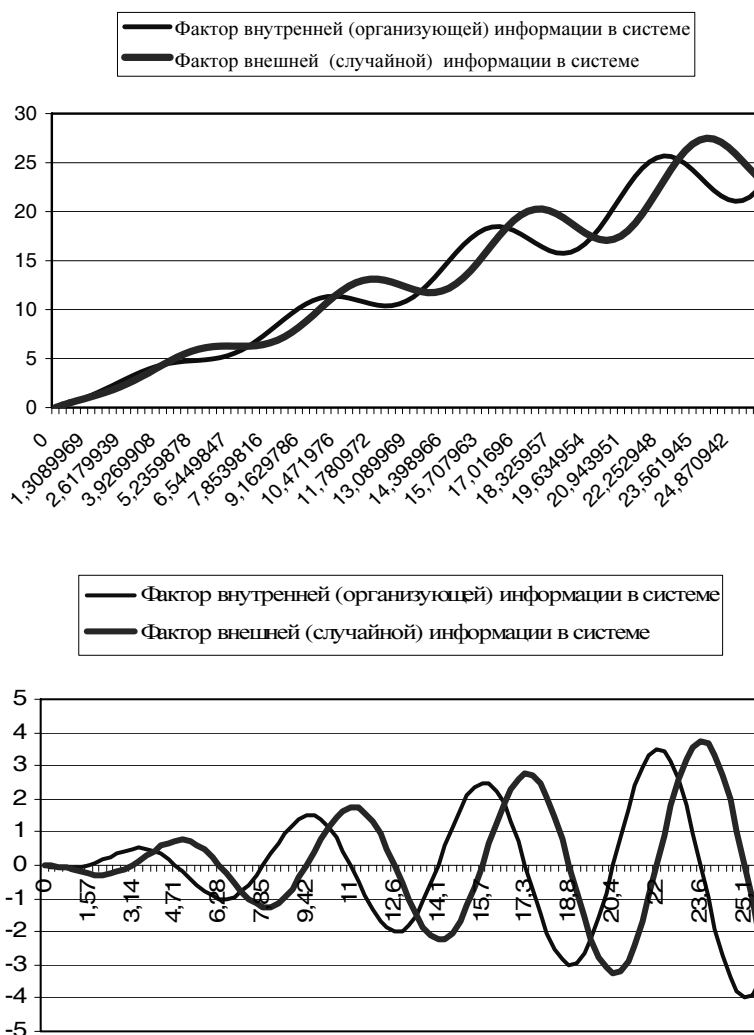


Рис. 2 Спирали развития личности в онтогенезе (фрагмент, включающий начало развития с рождением или после наступления факта невозможности обращения к ранее имевшейся в долговременной памяти информации)

Эти плоскостные модели можно преобразовать в трехмерные  $F = F(p, i)$  с накоплением общего количества информации и без.

Задачи остальных аналитических показателей актуализируются в связи с исследованием динамики систем педагогических взаимодействий во времени и связанных с этим теоретических и практических проблем.

Представим динамику трех информационных факторов в соответствии с моделями в одной системе координат. Между прочим, рис. 3 отражает одну из объективных и всеобщих закономерностей развития систем педагогических взаимодействий: опережение структурой развития функции.

Показатель «информационный КПД» (ИКПД) заимствован нами у В. А. Ацкоковского [3] и представляет собой отношение выходной информации к затраченной.

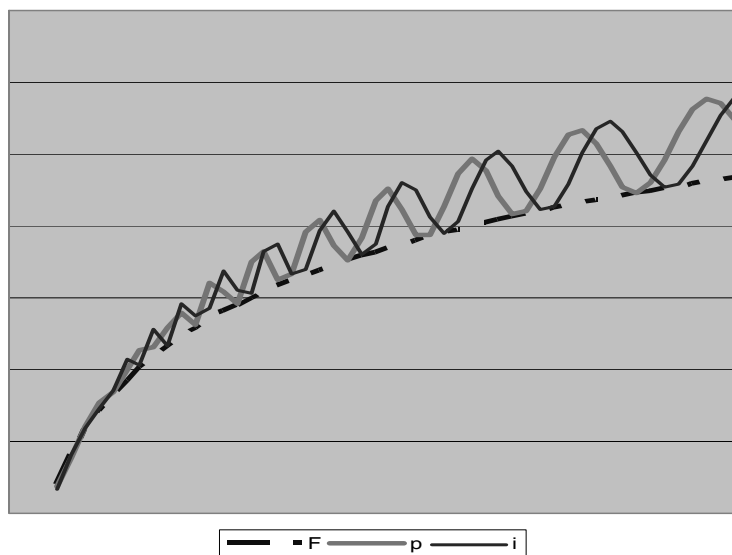


Рис. 3 Динамика трех видов информации в системе педагогических взаимодействий (организационной информации  $p$ , внешней информации  $i$  и функции  $F$  системы педагогических взаимодействий)

Таким образом, утверждает профессор В. А. Ацюковский, можно оценить не только процессы, но и структуры, и «вообще все на свете». В нашей системе, очевидно, применение ИКПД для аналитики будет связан с подсчетом отношений интегралов динамики функции и структуры. Без подсчета, если обратиться к рис. 3, видно, что, несмотря на общий рост функции, ИКПД снижается, что соответствует практике: развитие личности замедляется, способность к обучению падает. ИКПД можно рассчитывать как для завершенных циклов (то, что имелось в виду выше), так и на любом текущем этапе одного цикла развития для оценки эффективности взаимодействий.

Возвращаясь к рассмотрению развития в одном цикле, для отображения законов асимметрии и неравномерности, смены ведущей деятельности и основных потребностей, обратного действия и др., на основе уже имеющихся показателей и построенных моделей покажем динамику вкладов в педагогические взаимодействия его субъектов: развивающегося и организующего – источника информации (учебник, педагог, управленец). Для этого величину вклада развивающегося субъекта в педагогические взаимодействия, направленные на его развитие, уподобим количеству внешней информации в этой системе. За основу возьмем рост эффективной системы, уравнение тренда которой было представлено выше.

Действительно, при всех возможных вариациях внешнюю информацию развивающийся субъект добывает самостоятельно, ее количество зависит от активности и уровня развития в проблеме. Количество организационной информации, естественно, считаем величиной вклада организующего источника информации (учебник, педагог, менеджер).

Доли, очевидно, подсчитаем как отношения величин к сумме, пусть в процентах. Время полного заверщенного цикла также обозначим в процентах (протяженность от создания до распада примем за 100%). Получим график, представленный на рис. 4.

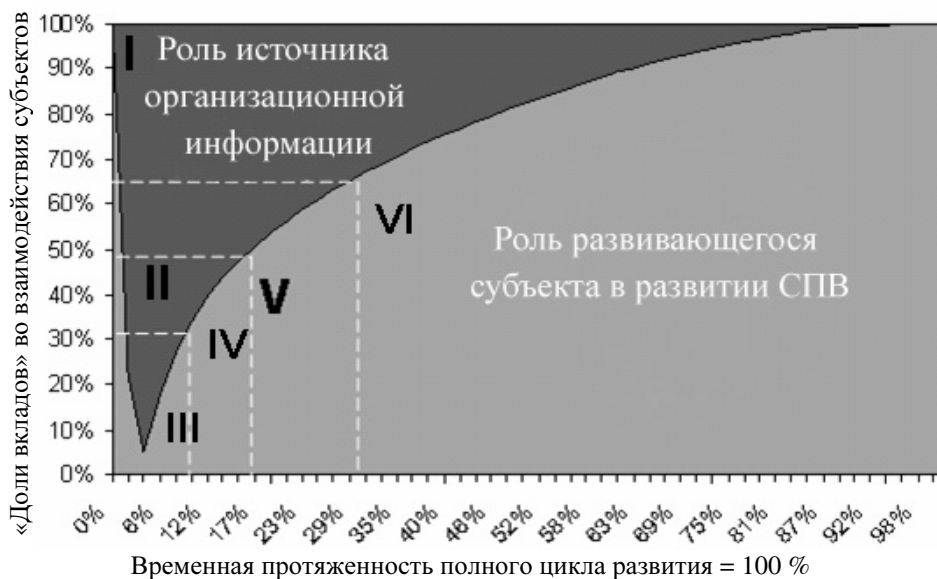


Рис. 4 Асимметрия и неравномерность развития систем педагогических взаимодействий (СПВ)

Отметим на нем критические точки, опираясь, например, на рис. 1 или табл. 1, в которой мы представили один цикл развития функции в неравномерной шкале времени (в отличие от рис. 4, не функцию по времени, а время считали по функции): одинаковые (50 %) вклады «сторон» имеют место на дезорганизованном (II) и оптимальном (V) уровнях; приближающаяся к нулю доля вклада развивающегося субъекта – на манипулятивном (III) уровне; нулевой вклад организующего субъекта на неопределенном (I) уровне; примерно 33,333 % на прагматическом (IV); то же, только для другого субъекта – на автономном уровне. Точные временные затраты в одном полном цикле можно увидеть в табл. 1.

Изучая таблицу, можно заметить, что в эффективных системах время достижения каждого очередного уровня практически удваивается по сравнению со временем достижения предыдущего уровня (последний столбец в табл. 1) для всех переходов, кроме наиболее сложного, переломного: от манипулятивного (III) (основной особенностью которого является беспомощность развивающегося субъекта в контексте взаимодействий; вид взаимодействий развивающегося субъекта на данном уровне – реактивный, императивный, манипулятивный [1, 4]; для развивающегося объекта возможно лишь ролевое выполнение заданий по образцу без понимания их сущности и структуры), к прагматическому (IV), достижение которого есть достижение значительного сдвига по функции, влекущего проявление и доминирование субъектности, активности, этот уровень является началом самостоятельности развивающегося (субъекта, который фактически до этого уровня был объектом педагогических воздействий).

Отрезок времени жизненного цикла системы педагогических взаимодействий до достижения развивающимся субъектом автономности в контексте взаимодействий (по проблеме, содержанию педагогических взаимодействий) назовем **периодом управляемого роста** (*tp*), измерять в абсолютных величинах и процентах от ЖЦ. Момент перехода системы на автономный уро-



вень мы назвали **точкой автономизации, совпадает с окончанием периода управляемого роста**. Момент ненулевого равнонаправленного взаимодействия (V уровень) мы назвали **точкой оптимизации**.

Таблица 1

Уточнение временных затрат в эволюции системы педагогических взаимодействий

$t$	$F$	$F/\pi$	$p$	$i$	$p+i$	$p/(p+i)$	$i/(p+i)$	Разница между долями	$t, \%$
0,092	0	0	0	0,5	0,5	0	1	-1	0,89
0,123	0,393	0,125	0,038	0,309	0,347	0,11	0,89023	-0,78	1,20
0,166	0,785	0,25	0,146	0,146	0,293	0,5	0,5	0	1,61
0,222	1,178	0,375	0,309	0,038	0,347	0,89	0,10977	0,7805	2,16
0,299	1,571	0,5	0,5	0	0,5	1	0	1	2,90
0,401	1,963	0,625	0,691	0,038	0,729	0,948	0,05218	0,8956	3,90
0,539	2,356	0,75	0,854	0,146	1	0,854	0,14645	0,7071	5,23
0,724	2,749	0,875	0,962	0,309	1,271	0,757	0,24292	0,5142	7,03
0,972	3,142	1	1	0,5	1,5	0,667	0,33333	0,3333	9,44
1,306	3,534	1,125	0,962	0,691	1,653	0,582	0,41816	0,1637	12,68
1,754	3,927	1,25	0,854	0,854	1,707	0,5	0,5	0	17,03
2,356	4,32	1,375	0,691	0,962	1,653	0,418	0,58184	-0,164	22,88
3,164	4,712	1,5	0,5	1	1,5	0,333	0,66667	-0,333	30,73
4,25	5,105	1,625	0,309	0,962	1,271	0,243	0,75708	-0,514	41,27
5,708	5,498	1,75	0,146	0,854	1	0,146	0,85355	-0,707	55,43
7,666	5,89	1,875	0,038	0,691	0,729	0,052	0,94782	-0,896	74,45
10,3	6,283	2	0	0,5	0,5	0	1	-1	100,00

Очевидно, что эти аналитические показатели в неэффективных системах педагогических взаимодействий будут отличаться от тех же показателей в представленных эффективных системах. Однако в какую сторону? Организующие взаимодействия затягиваются и замедляют процесс накопления опыта? Что же замедляется в этом случае более ощутимо? Пока мы видим, что неэффективные педагогические взаимодействия, с коэффициентом эффективности ниже рассмотренного идеального, приводят именно к затрудненности процесса накопления опыта, а именно: период управляемого роста, т.е. в абсолютных единицах (академические часы, дни, недели, годы), в неэффективных системах больше, чем в эффективных, другое дело, что зачастую организующие взаимодействия прекращаются до достижения желанного VI уровня – на IV или даже на III; темп развития, заданный этими неэффективными взаимодействиями влияет на темп дальнейшего совершенствования, поскольку коэффициент эффективности развития, «приобретенный» субъектом в системе, создает определенную инерцию и может быть изменен с трудом (!) только в другой системе педагогических взаимодействий.

В этом направлении необходимо провести еще ряд модельных экспериментов и верифицировать результаты в их отнесенности к реальным данным.

Величина ( $tp$ ), а также точки свидетельствуют о колоссальной объективной неравномерности развития систем педагогических взаимодействий,

даже самых успешных и позволяет проектировать системы педагогически взаимодействий, учитывающие это, в частности следующее:

1. Время накопления опыта самостоятельного применения освоенных компетенций, автоматизации отдельных действий составляет 70 % от протяженности *успешного* цикла, т.е. требует более чем в два раза больше времени, нежели организованное обучение (период управляемого роста (*tp*)), а если учесть, что в организованном обучении далеко не все достигают автономного уровня, чаще лишь прагматического, то получается, что более чем в четыре раза!

2. Для получения полноценного результата педагогических взаимодействий по каждой проблеме (разделу, теме, модулю), выражающегося в формировании не только понимания сущности осваиваемой содержательной области, но и цели развития, приобретении опыта применения освоенных компетенций и потребности в дальнейшем развитии, целенаправленно организуемый процесс педагогических взаимодействий (дидактический, воспитательный) имеет смысл проектировать из расчета времени в соответствии с рис. 4: не более 1/5 (20 %) всего отведенного времени (в начале цикла) посвящать организационным (обучающим, воспитательным) взаимодействиям, а остальные 4/5 отведенного времени должна занимать самостоятельная деятельность по творческому практическому освоению приобретенных знаний, умений, навыков, самонаблюдение. Консультации с педагогом – по мере созревания необходимости. Возможно, в этот период самостоятельной работы по освоенной проблеме целесообразно организовано изучать, осваивать другие, следующие, проблемы, рассчитывая протяженность их освоения во времени аналогично.

3. Если рассмотреть рис. 4 относительно онтогенетического уровня, то отображенная на нем закономерность может означать, что человек с возрастом становится все менее способен к организованному обучению, все менее поддается организующим воздействиям на него, снижается его готовность поддаваться чьему бы то ни было убеждению, следовать чужому мнению, он подвержен мышлению сквозь призму стереотипов, на основе сложившегося опыта. Последнее, собственно, известно в психологии. Возможно, это создает, с одной стороны, предпосылки для обучения, воспитания других. Если же вести речь о совершенствовании, достижении акме в зрелом возрасте, то на первое место, очевидно, выходит аутоуправление развитием, самообразование.

Продолжая рассуждения на онтогенетическом уровне, заметим, что распределение времени и соответствующие качественные особенности развития в этой модели соответствуют действующим возрастным периодизациям развития личности, которые свидетельствуют о том, что человек достигает автономизации к зрелости – ранней или первой взрослости, и показателям продолжительности жизни.

Выявленные факты ассоциируются с известным законом (авторство его мы, к сожалению, не готовы указать), согласно которому **в любом проекте не более 20 % вложенных ресурсов (человеческих, временных, денежных) создают, определяют результат.** Известно, что лишь 20 % от количества потребляемой пищи затрачивается на обеспечение функционирования головного мозга; не более 20 % людей определяют картину происходящего в социуме – культурные, политические, экономические события; лишь 20 % ресурсов затрачивается на возведение фундамента, стен, коммуникаций и

крыши, остальные «растворяются» в работах по внутренней и внешней отделке, не более 20 % всех действий по решению любой проблемы действительно эффективны и т.д.. Остальные – шум, информационный (ресурсный) мусор, но объективно крайне необходимый! В нашем случае это время бессознательной информационной работы, период блуждания в хаосе случайных внешних взаимодействий в поиске (подборе) однозначно, несмотря на вероятностный, стохастический характер, определяемого аттрактора дальнейшего развития (согласно самоорганизационным воззрениям), период «накопления сил для нового рывка» и др.

Предложенный комплекс показателей в теоретическом плане позволяет:

– адекватно и информативно отобразить механизмы, процессы и свойства произвольных систем педагогических взаимодействий и может служить основой построения их математических моделей, что, собственно, и требовалось;

– сравнивать и обобщать данные по различным системам педагогических взаимодействий;

– исследовать разницу между идеальной и реальными системами (хотя для этого, возможно, имеет смысл ввести еще несколько показателей);

– исследовать вопрос о возможности деградации систем педагогических взаимодействий;

– технологизировать проектирование и прогнозирование развития систем педагогических взаимодействий и многое другое.

Более подробно результаты применения предложенного аппарата изложены в других работах автора<sup>1</sup>.

На наш взгляд, наиболее интересные перспективы, открывающиеся в связи с использованием данной системы показателей:

– выведение с их использованием математических признаков трех основных причин неадекватности педагогических (организующих) воздействий в рассматриваемой системе;

– построение математизированной модели деградации, неестественного разрушения системы педагогических взаимодействий и моделей разрушения интрапсихологических структур вследствие этого.

На практике отдельные или все показатели предложенного комплекса могут использоваться:

– для оценки эффективности различных систем педагогических взаимодействий, т.е. для промежуточных и итоговых контрольно-управленческих мероприятий, для этих целей более всего подходят аналитические показатели;

– для целей проектирования систем педагогических взаимодействий – и базовые, и аналитические;

– для решения текущих профессиональных задач самоуправления и самокоррекции в различных целесодержательных сферах педагогических взаимодействий.

### *Список литературы*

1. **Краснова, О. В.** Информационно-синергетический механизм в развитии систем воспитательных взаимодействий / О. В. Краснова – Пенза : Информационно-издательский центр ПГУ, 2004. – 164 с.

<sup>1</sup> Работы приняты к публикации, но ещё не вышли, поэтому невозможно указать выходные данные.

2. **Фельдштейн, Д. И.** Психологические закономерности социального развития личности в онтогенезе / Д. И. Фельдштейн // Вопросы психологии. – 1985. – № 6. – С. 26–37.
3. **Ацюковский, В. А.** Приключения инженера / В. А. Ацюковский – М., 2006. – 486 с.
4. **Ковалёв, Г. А.** Три парадигмы в психологии – три стратегии психологического воздействия / Г. А. Ковалёв // Вопросы психологии. – 1987 – № 3. – С. 41–49.