

**ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕУСТОЙЧИВОГО ДВИЖЕНИЯ  
ПРОЦЕССИРУЮЩЕГО КАПИТАЛА НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ  
(ЧАСТЬ II)**

Дмитриев С. В. – соискатель

*Кубанский государственный технологический университет*

В статье рассматриваются *отображения вероятностных представлений в евр-пространствах* в приложении к динамическим процессам (неустойчивое движение капитала) на финансовых рынках, связанным с их нелинейностью и способностью к кооперативным эффектам, которые основаны на несиловых взаимодействиях. Эти взаимодействия характеризуются изменением типа динамического равновесия и вероятными переходами от одного такого типа к другому типу неустойчивого движения капитала в аксиоматическом интервале времени. Показаны вид и форма зависимости переходов такого типа. Простые графические примеры позволяют наглядно представить, что имеется в виду, когда говорится о несводимых вероятностных описаниях динамики движения процессирующего капитала в терминах *стоимость – время*.

In the paper discuss modelling of identifying characteristic time-scale of non-linear map flow of capital on financial market and how it leads to complex disorder system and prediction of time-to-failure effect of chaos and order in the capital markets in the signatures "surplus value-time" on the axiomatic interval of UTC.

**Темпоральные связи и структура временной компоненты стоимости в топологическом пространстве**

В контексте неомобилизма доходности процессирующих капиталов, методологически исходя из фундаментального принципа близкодействия, введено понятие "точка-событие доходности" в фазовом пространстве. В этом случае временной дрейф экономической системы *определяет событие*, когда наступает наибольшая / наименьшая *неопределенность во вре-*

*мени* в извлечении дохода в финансовой системе. Это новое определение – учет "генезиса" операционального (численного) формирования точек-событий фазового пространства определенными отображениями, свойства которых являются логически более простыми (универсальными) в темпоральных (временных) связях особенной экономической формы в разделенном пространственно-временном многообразии, не обладающих свойством непрерывности (фиксированности), другими словами, событий, имеющих горизонт становления (до прямоугольников, вырезанных пробной функцией) (рис. 2, часть I). Иначе, вне теоретической условности бесконечности во времени в существующих экономико-математических моделях, в *смысле известной математической проблемы т.н. "двух спектральных отображений"* в динамическом описании хаотических систем в "темпорализованном" пространстве, которое зависит от динамики.

*По сути, речь идет о способах иерархической предельной конфигурации (метризации) любого данного множества вероятностей из своих замкнутых подмножеств в топологически разделенном пространственно-временном многообразии.* Таким образом, временной порядок в фазовом пространстве аксиоматического интервала является прототипом и схемой темпоральной причинной и суперпричинной причинно-следственной связи становления, которая позволяет адекватно моделировать *событийную* аксиоматику интервала "прошлое-настоящее-будущее" в неустойчивой макросистеме финансовых рынков. В этом, более абстрактно-общем, чем "несводимые вероятностные представления И. Р. Пригожина", способе реализуется возможность выделения временной компоненты в "темпорализованном" параметрическом пространстве. Выделенная временная компонента состоит из *одномерной суперпричинной цепи* уникальных точек-событий фазового пространства и может идентифицировать нарушения принципа близкодействия и динамические "резонансные" аномалии, вызванные, например, "техническим" вмешательством мажори-

тарных инвесторов и профессиональных участников финансовых рынков. Эта возможность проведения квантовых измерений (разделение чистых и смешанных состояний) в динамической модели времени процесса движения процессирующего капитала в вероятностной проблематике "собственных функций и значений" показана на рисунке 5.



**Рисунок 5 – Динамическая модель топологически расщепленного ПВ-многообразия и область неопределенности временных измерений релятивного движения (аксиоматический интервал) по правой обобщенной координате  $X$**

Подобно тому, как различные социальные явления, институты и совершающиеся в обществе процессы находятся во взаимной связи и группируются в целостную систему с преобладающим типом детерминизма, ритм протекания этих процессов и функционирования социальных форм образует событийную иерархию (масштаб) времени данной системы рынка в разделенном пространственно-временном многообразии.

Темпоральные связи временной компоненты и перенос стоимости в ПВ интервале неопределенности точек-событий доходности в рыночных формах выделяются только в модели топологически разделенного ПВ многообразия с динамической моделью времени. Следовательно, в таком виде теоретического исследования удастся избежать условности бесконечности, присутствующей практически во всех известных экономических теориях и моделях полного (неполного) рынка.

Например, достижение локального равновесия валютной компоненты в системе электронных торгов СЭЛТ ММВБ укладывается в недельный интервал дрейфа системы как процесс движения с темпоральным внутренним равновесием во времениподобном интервале. Следовательно, можно определить квант финансового потока, генерируемый на валютной бирже, причинно-следственные временные отношения денежных потоков, вызванные, например, изменением частоты торгов (числа рабочих дней календарного периода) валютной биржи и т.д.

В содержательном экономическом смысле валютная биржа – это своеобразный метроном, генерирующий интервалы общественно необходимого времени производства стоимости и число  $t$ -событий извлечения дохода.

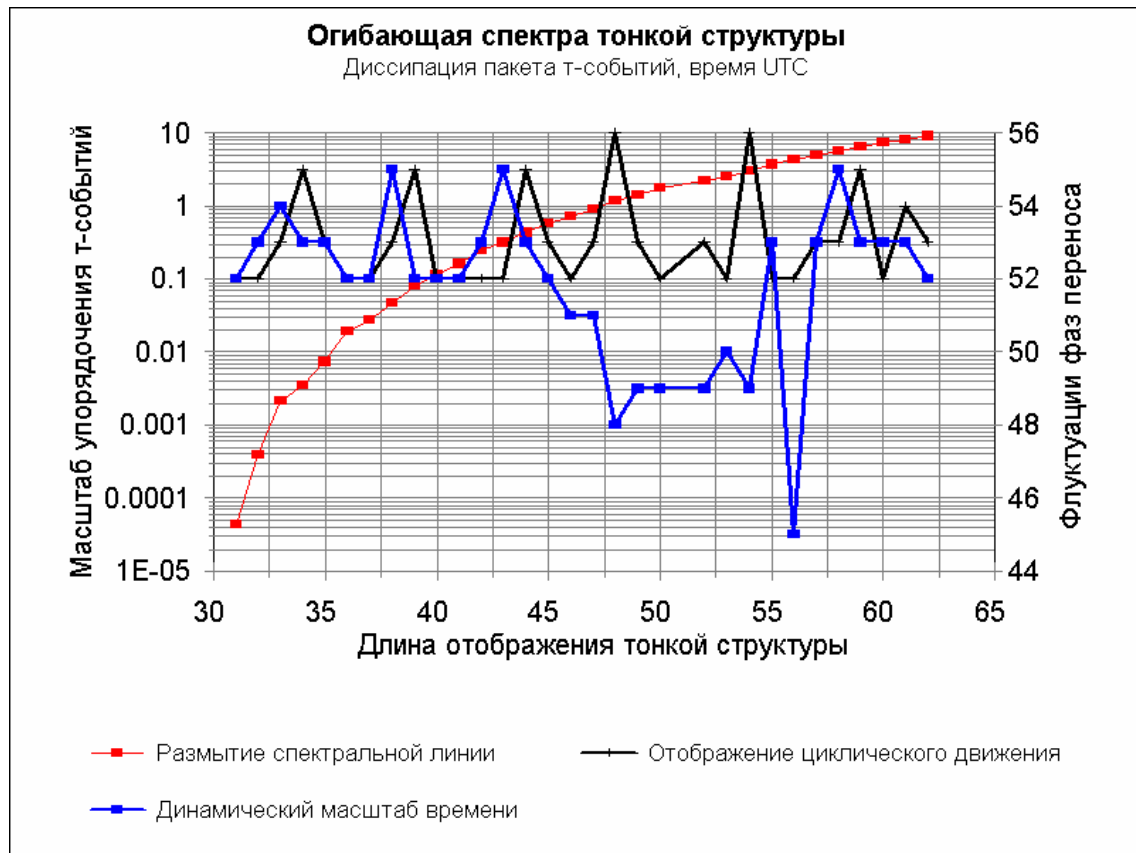
Понимание того, что определенные материальные объекты рынка отображаются движущимися структурами "мнимой массы" стоимости, которая обладает нетривиальными топологическими характеристиками (рис. 5), дает возможность вплотную приблизиться к процессу измерения "квантов" переноса стоимости. Эти процессы имеют глубокую внутреннюю взаимосвязь с "пространственно-временным инвариантом" особенной формы смены событий (*сэмплинга пробной функцией – оцифрованных координат фактора времени рынка*) в аксиоматическом интервале. В частности, с вопросом переноса и капитализации порции стоимости (пропорциональной необходимому времени) в некотором циклическом процессе

для конечных областей (темпы деградации), неопределенность "локальных" спектральных размеров которых мала по сравнению с расстояниями (пространственно-временные границы метрики) между ними, т.н. разрывы спектральной огибающей плотности вероятности процессов диссипации вероятностных мод (рис. 6).

*В содержательной экономической интерпретации стоимостной обусловленности массы труда получено подтверждение того фундаментального факта, что длина интервала темпа <деградация / инвестиции> сокращается в направлении ускорения извлечения дохода на рынке капитала, а это в конечном итоге приводит к коллапсу.*

Это зависит от состояния воспроизводственного процесса в системе, который определяет протяженность текущего интервала (средняя продолжительность рабочей недели) переноса стоимости и относится как к *пространственному*, так и к *временному* измерению накопления капитала во взаимосвязи с т.н. разрушающими резонансами вероятностных мод трансформации стоимости (доход) в секторах финансовых рынков.

Практическое знание этого дает уникальную возможность опережать в соревновании на "временную стоимость" денежной единицы, зная соотношения "временной метрики" зон хаоса и взаимодействия на рынках капитала. Можно, используя фактор времени (стоимостную функцию капитала), получить возможность быстро принимать решения, осознанно и разумно рисковать.



**Рисунок 6 – Циклические и хаотические компоненты тонкой структуры неустойчивого движения капитала и постоянной тонкой структуры, где метка метрики *exp*-пространства в т. "58" обобщенной координаты  $X$  ("глубины" временного горизонта)**

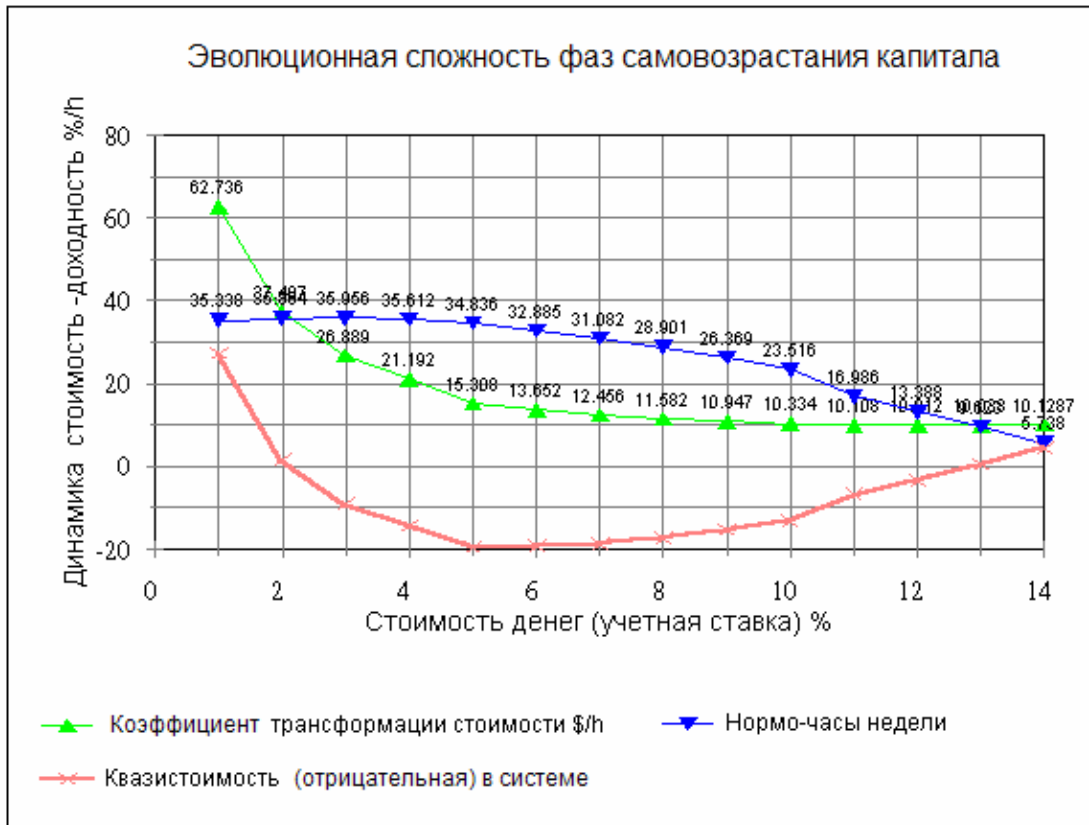
Плоские участки огибающей спектра, т.н. разрывы спектра, характеризуют участки циклических компонент, а вероятностные "пички" на рисунке – это хаотические составляющие динамики. На участке огибающей  $\langle 47-55 \rangle$  обобщенной координаты  $X$  видна "сдвиговая спектральная" аномалия (в динамическом масштабе времени), вызванная т.н. резонансами, которые вносят существенный вклад в непредсказуемое изменение динамики движения рынка.

Если обобщенную координату  $Y$  рассматривать как оценку плотности случайных мод, то значение координаты  $\langle 0,1 \rangle$  есть наилучший временной горизонт, достижимый известными методами спектрального ана-

лиза (например, Тьюки-Хеннинга) для исследования закономерностей динамики временных рядов на рынках капитала. В то же время видно, что наиболее информативные хаотические диссипационные компоненты спектра находятся вне пределов досягаемости по точности, по меньшей мере, на четыре порядка.

Существенным фактором "стабилизации" эволюции рынка капиталов является перевод валютной биржи в "фоновый" режим и доминирование локальной банковской системы на денежном рынке.

Как показано на рисунке 7, во взаимном "стоимостном" дрейфе т.н. "резонансных орбит" фондового и валютного рынков существует отношение временной масштабной пропорции относительно 6 % учетной ставки на денежном рынке. При средней продолжительности рабочей недели 34,8–32,8 часа учетная ставка центрального банка должна быть порядка 5–6 %. При этом на фондовом рынке извлекается доход (капитализация / квазиприбавочная стоимость)  $\approx 14$ –16 %. Например, средняя продолжительность рабочей недели в США составляет 33–34,1 часа и учетная ставка ФРС 2.0–7 %. В России официальная продолжительность рабочей недели 40 часов, а учетная ставка ЦБ РФ  $\approx 12$  %.



**Рисунок 7 – Зависимость преобразования  $T/t$ , <учетная ставка – общественно необходимое время – средняя продолжительность рабочей недели>**

На рисунке видна закономерность "нулевого" роста от точки на "обращенной" зависимости "9 %" (линия зеленого цвета). Таким образом, полученная зависимость соизмеряет нарушения движения реального валютного курса с динамикой таких экономических факторов, как процентные ставки, производительность труда и условия торговли (внутренняя инфляция), курсы ценных бумаг и валюты.

Следовательно, в России существует скрытая стагфляция, а порядка 10,0 % отрицательной квазистоимости генерируется коммерческими банками (двухуровневая банковская система). В терминах теоремы Какутани о неподвижной точке – это та самая точка нулевого роста, где система ло-



кальных рынков может теоретически бесконечно пребывать в ожидании "прихода инвестиций", а практически – до очередного экономического потрясения, поскольку нет компенсации квазистоимости, производимой в банковской системе при соответствующих скоростях извлечения дохода.

### **Неизбежность условия движения процессирующего капитала: хаос и упорядоченность**

Динамика доходности больших ликвидных рынков, противофазное движение иррациональных цен рынка капиталов и общемировой экономической цикл показывают, что хаотическая динамика движения обладает значительным релятивизмом во времени *UTC*.

В этом случае приобретает большое значение темп накопления локальной банковской системой "квазидобавленной" стоимости, работающей счетное число недель в течение календарного года в выделенном интервале часовой зоны *UTC*, учет нелинейности рынков процессирующего капитала, высоких ускорений доходности  $M_{xx}$  с такими областями переноса стоимости  $\{\mu_i\}$ , где хаос и упорядоченность в макроэкономической системе должны рассматриваться на равных основаниях. "Циклы" определяются частным от деления длины отображения на число торговых недель (например, рис. 6). Многомасштабная логарифмическая размерность трека отображения (накопления дискретной случайности) капитализации стоимости в процессе движения капитала составляет  $4,5 > \chi > 2$ . Причем макроскопическая упорядоченность возникает при значении логарифма длины трека (размерности)  $\leq 3,5$ .

Структурная (степенная) размерность операционально выделенной временной компоненты в процессе самовозрастания капитала порядка  $<1,95>$  и оптимально  $<2>$  для вероятностей упорядоченных подмножеств областей т-событий в заданном "квантовом" состоянии фазового пространства с нормировочной константой, равной единице. Это так называемые

"облака Дирака" в терминологии И. Р. Пригожина и его соавторов в их теоретической модели несводимых представлений собственных функций в обобщенных пространствах на основе гамильтонова описания неустойчивой динамики.

Вследствие причинности как своеобразного хаоса и взаимодействий т-событий в модели двумерной системы неустойчивого движения возникают локализованные состояния и наблюдаются фазовые (временные) переходы из состояния локализации в состояние делокализации. Двумерные критические явления т.н. резонансов в системе происходят при  $M_{xy} \rightarrow (exp)^{-1}$  и  $M_{xx} \rightarrow 1$  как нарушения непрерывности движения (суперпричинность).

Структурное представление способности сохранения и возрастания капитала в замкнутой периодической системе движения:

а	$C_0$	$V+m$	$Ст^{\wedge}$	Доп. прибыль
---	-------	-------	---------------	--------------

24-х часовое ограничение, наложенное на производство и капитализацию стоимости:

$A$ – Необходимое время 6 ч	$B$ – Прибавочный продукт 6 ч	$C_L$ – Неопределенность
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

В структуре показано соотношение для 100 % нормы прибавочной стоимости.

Структура вложенности ядра неустойчивого движения капитала составлена бинарными парами причинных транзакций на рынке финансов и основана на зависимости динамики формирования пропорций в соотношении *норм прибавочной стоимости и норм прибыли на капитал – основной критерий динамики самовозрастания капитала как стоимости.*

Модельная динамика изменения капитала как стоимости в процессах его самовозрастания по времени в записи суперпозиции:

$$W(t) = S_k [(c_0 + v) + k(C_0 + \Delta V)] , \text{ или } dSW/dt = \sum_{k=0}^{k=\infty} W_k(t) \Delta,$$

где  $S_k$  – значение стоимости на  $K$  отсчете переноса стоимости (*функционал стоимости или пробная функция*);

$k(C_0 + \Delta V)$  – экономическая форма (перенос в динамическом времени долей стоимости);

$\Delta$  – малый параметр (константа связи с динамическим временем движения в модели).

Сформулируем критерий для модели такого т.н. "операторного" преобразования в обобщенном параметрическом пространстве доходности. Ограничимся для пояснения "одномерным" случаем.

Тогда пусть  $R_+^n$  –  $n$ -мерное топологическое пространство, где каждый вектор рядоположенности точек интерпретируется как пространственный вектор точек-событий структурной модификации собственных значений доходности.

Пусть  $R_+^m$  –  $m$ -мерное топологическое пространство, где каждый вектор, соответствующий вектору точек-событий интерпретируется как набор количественных оценок собственных функций плотности необходимого времени, соответствующих определенной степени ускорения доходности на финансовом рынке, в смысле вероятностей непрерывно-дискретного перераспределения накопленной стоимости (движения капитала). В этом случае если  $P$  – процесс *дискретного* перераспределения стоимости при *непрерывном* самовозрастании капитала, то собственное время  $T$  есть отображение вероятностей функции включения  $\tau : D \rightarrow CV$ , где  $D \subset R_+^n$ ;  $CV \subset R_+^m$ , моделирующее флуктуации дискретного переноса

"квантового объекта" в процессах самовозрастания капитала как стоимости в имитационной модели тайминга (рис. 8).

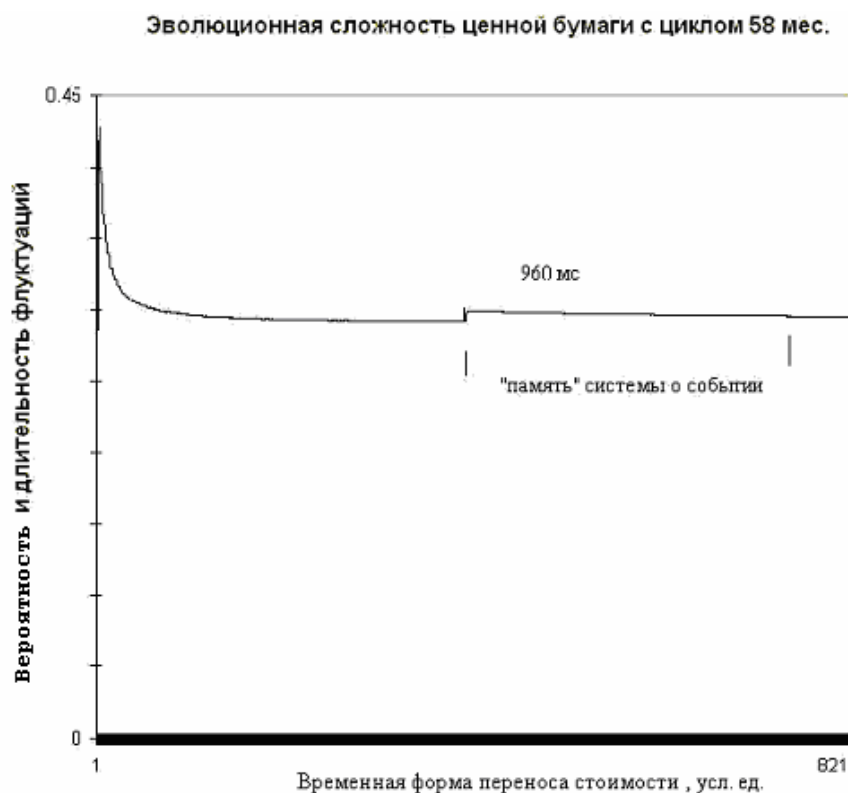


**Рисунок 8 – Схематическая диаграмма имитационной модели тайминга неустойчивой динамики движения процессирующего капитала**

Здесь обобщенный импульс – это импульс мод вероятности, содержащий времена релаксации в динамической модели движения <необходимое время – стоимость> в параметрических координатах.

Выделенные случайные множества  $\{D\}$  и  $\langle CV \rangle$  составляют ограниченные "квантовые" области соответствующих обобщенных пространств многообразия, и линейность отображения их пробной функцией существует только в определении топологии *exp*-пространств или обобщенных топологических пространствах. Ясно, что плотность вероятности необходимого времени в комбинации с отображениями пробной функцией не является "квадратом волновой функции" Шрёдингера. В этом случае не вводится и не рассматривается матрица плотности в комбинации с пробной

функцией, и, как показано И. Р. Пригожиным, уравнения Шрёдингера не работают из-за наличия двух отображений, нарушающих симметрию, вследствие "резонансов", что показано на примере импульса мод вероятности, содержащего времена релаксации (рис. 9).



**Рисунок 9 – Импульс мод вероятности <время – стоимость> в параметрических координатах обобщенного пространства отображения движения капитала с динамической моделью времени и примером "неисчезающего" несилового взаимодействия после возмущения.**

**Имитационная технология компьютерной модели (рис. 8)**

Знание закономерностей темпоральной протяженности причинных связей точек-событий в пространстве отображения (рис. 5), где под точкой понимаются конечные спектральные области в отображаемом топологическом пространстве, размеры которых малы по сравнению с расстояниями между ними, создает возможности для раскрытия неопределенности соотношений многообразия необходимого времени. Возникает необходимость

чрезвычайно продуманно подходить к применению временной шкалы *UTC* на такой протяженной территории, как Россия. Нарушение этой закономерности привело и неизбежно приведет в будущем к причинным аномалиям. Этим объясняется так называемый "разрыв" между временным фактором мирового рынка непрерывного ценообразования и пространственно локально обособленной национальной экономикой, который приводит к разнесенной в пространстве и времени цепи локальных валютных и международных финансовых кризисов. В момент релаксации экстрадинамического коллапса мировой финансовый капитал вновь обретает "национальные черты" и "дискретно" репатрируется, но на пути репатриации уже поставлены "непрерывные" пространственно-временные национальные барьеры.

### **Заключение**

Исследование описанных в данной статье отображений представляет большой практический интерес. Необходимость исследований такого рода обусловлена отсутствием научных работ подобного типа. Простые графические примеры позволяют наглядно представить, что имеется в виду, когда говорится о несводимых вероятностных описаниях динамики движения процессирующего капитала в хаотических системах в терминах такой теоретической абстракции, как <стоимость – необходимое время>. В статье использованы материалы из диссертационной работы автора.

В заключение этого краткого обзора моделирования неустойчивой динамики движения процессирующего капитала можно сказать следующее.

1. Достигнуто понимание того, что временное упорядочение событий может быть осуществлено на статистическом уровне описания, как в терминах ансамблей, так и в топологических *exp*-пространствах с динамической моделью времени.

2. Неустойчивая динамика движения капитала ассоциируется с понятием "плотности вероятности" времени и фиксируется в определенных топологических формах *exp*-пространства.

3. В частности, только через исследование нелинейных динамических систем в топологически разделенном пространственно-временном многообразии можно выделить обобщенный импульс движения, в данной имитационной модели <стоимость – время>, и получить спектральное отображение диссипативных процессов становления процессирующего капитала в макросистемах рынка на аксиоматическом интервале времени.

4. Эволюционирующая система рынков капитала пребывает в состоянии непрерывных экстрадинамических микроколлапсов на границе области динамического равновесия сложной системы (*фиксируется инфляцией*) со значительным влиянием на динамику "неисчезающих взаимодействий".

5. В частности, коллапсу в фазовом пространстве способствует высокая концентрация (полное число) точек-событий  $N = k \approx 10^9$ , относительно малая длина  $d_\tau$  и критическая реальная денежная масса в обращении в отношении  $\tau$ -событий доходности, т.е. высокая скорость извлечения дохода при недостаточной экономической активности.

6. Можно ожидать, что предсказательная сила возможностей и диапазонов применения экономико-математического моделирования процессов и систем на финансовых рынках значительно усилится, поскольку делает идентификацию аномалий опережающей и более надежной. Имитационные компьютерные технологии и эмпирические данные подтверждают эти ожидания.