



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012116022/08, 19.04.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**19.04.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.04.2012**(43) Дата публикации заявки: **27.10.2013** Бюл. № 30(45) Опубликовано: **10.03.2014** Бюл. № 7(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 7703671 B2, 27.04.2010. US 5890142 A1, 30.03.1999. US 20100332409 A1, 30.12.2010. US 7818224 B2, 19.10.2010. RU 2295156 C2, 10.03.2007.**

Адрес для переписки:

**302034, г.Орел, ул. Приборостроительная, 35,  
Академия ФСО России, ОНТИ**

(72) Автор(ы):

**Комолов Дмитрий Викторович (RU),  
Юрлов Александр Владимирович (RU)**

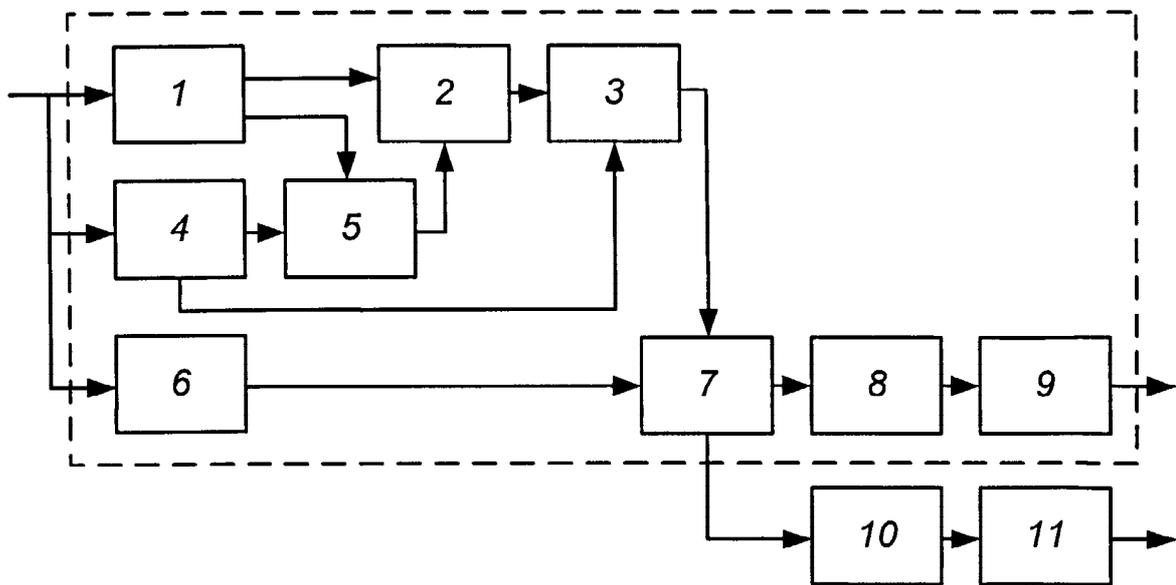
(73) Патентообладатель(и):

**Государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации (Академия ФСО России) (RU)****(54) СПОСОБ МОНИТОРИНГА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу мониторинга динамических процессов. Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей и повышении надежности мониторинга за счет разнесения и дублирования знаний о динамическом процессе по визуальному и звуковому каналам чувствительности человека. В способе мониторинга динамических процессов кодируют с помощью вычислительного устройства величины изменения соседних значений карт аттракторов

для визуального и звукового отображения данных, соответствующих изменениям значений карты аттракторов или сечения карты аттракторов, и с помощью средства для отображения информации воспроизводят по визуальному каналу и аудиоканалу соответственно последовательную серию цветных замкнутых фигур требуемого размера и последовательную серию звуков, соответствующих прогнозируемым величинам изменения соседних значений карт аттракторов. 6 ил., 6 табл.



- 1 - функциональный блок вычисления операционного параметра уровня (ОПУ) для каждого момента  $T_{\text{в}}$ ;
- 2 - функциональный блок хранения карт аттракторов вероятностной зависимости каждого операционного параметра уровня (ОПУ) и текущих операционных параметров (ТОП);
- 3 - функциональный блок вычисления скорректированных координат карты аттракторов в соответствии с регистрируемым операционным параметром (РОП) на начальный момент наблюдения динамического процесса;
- 4 - функциональный блок вычисления РОП на момент мониторинга;
- 5 - функциональный блок вычисления текущего операционного параметра ТОП;
- 6 - функциональный блок вычисления РОП динамического процесса;
- 7 - функциональный блок хранения РОП текущей сессии динамического процесса и скорректированных координат карты аттракторов;
- 8 - функциональный блок вычисления значений для представления средством визуального отображения информации о динамическом процессе;
- 9 - средство визуального отображения информации о динамическом процессе;
- 10 - функциональный блок вычисления значений для представления средством звукового отображения информации;
- 11 - средство звукового отображения информации о динамическом процессе.

Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**G06Q 40/00** (2012.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012116022/08, 19.04.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**19.04.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **19.04.2012**

(43) Application published: **27.10.2013 Bull. 30**

(45) Date of publication: **10.03.2014 Bull. 7**

Mail address:

**302034, g.Orel, ul. Priborostroitel'naja, 35,  
Akademija FSO Rossii, ONTI**

(72) Inventor(s):

**Komolov Dmitrij Viktorovich (RU),  
Jurlov Aleksandr Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe kazennoe obrazovatel'noe  
uchrezhdenie vysshego professional'nogo  
obrazovanija Akademija Federal'noj sluzhby  
okhrany Rossijskoj Federatsii (Akademija FSO  
Rossii) (RU)**

**(54) METHOD OF MONITORING DYNAMIC PROCESS**

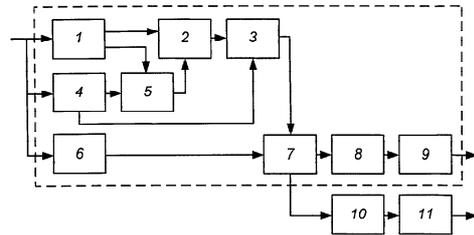
(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: method of monitoring dynamic processes involves a computing device encoding values of change in neighbouring values of attractor maps for visual and audio display of data, which correspond to changes in values of attractor maps or section of attractor maps, and an information display means respectively displaying, on a visual channel and an audio channel, a series of colour closed figures of the required size and a series of sounds which correspond to predicted values of change in neighbouring values of attractor maps.

EFFECT: broader functional capabilities and high reliability of monitoring by diversifying and duplicating knowledge of the dynamic process on visual and audio channels of human sensitivity.

1 cl, 6 dwg



- 1 - функциональный блок вычисления операционного параметра уровня (ОПУ) для каждого момента  $T_i$ ;
- 2 - функциональный блок хранения карт аттракторов вероятностной зависимости каждого операционного параметра уровня (ОПУ) и текущих операционных параметров (ТОП);
- 3 - функциональный блок вычисления корректированных координат карты аттракторов в соответствии с регистрируемым операционным параметром (РОП) на начальный момент наблюдения динамического процесса;
- 4 - функциональный блок вычисления РОП на момент мониторинга;
- 5 - функциональный блок вычисления текущего операционного параметра ТОП;
- 6 - функциональный блок вычисления РОП динамического процесса;
- 7 - функциональный блок хранения РОП текущей сессии динамического процесса и корректированных координат карты аттракторов;
- 8 - функциональный блок вычисления значений для представления средством визуального отображения информации о динамическом процессе;
- 9 - средство визуального отображения информации о динамическом процессе;
- 10 - функциональный блок вычисления значений для представления средством звукового отображения информации;
- 11 - средство звукового отображения информации о динамическом процессе.

Фиг. 1

RU 2 509 361 C2

RU 2 509 361 C2

Изобретение относится к области информатики и вычислительной техники и может использоваться для мониторинга (определения показателей текущего состояния и прогнозируемого изменения состояния динамического процесса) динамических процессов в удобном и (или) необходимом для оператора виде с целью принятия адекватного стабилизирующего решения. Способ может быть использован в системах мониторинга временных процессов с долгосрочным асимптотическим поведением, т.е. динамических процессов. Способ предназначен для повышения надежности мониторинга динамического процесса за счет дублирования знаний об изменении динамического процесса по различным каналам чувствительности человека.

В соответствии с (Каток А.Б., Хасселблат Б. Введение в теорию динамических систем с обзором последних достижений. - М.: МЦНМО, 2005. - С.36) состояние динамического процесса - это последовательность, каждый элемент которой имеет одно из конечного числа значений (состояний). Общий класс динамических систем, состояние которых задается последовательностями (или массивами), называется символьной динамикой, с помощью которой достаточно простым по описанию способом можно представить большинство сложных динамических процессов. Точка  $x$ , соответствующая текущей наблюдаемой величине динамического процесса и расположенная вблизи аттрактора (некоторой области устойчивого развития системы или процесса, в пределах которой происходят случайные блуждания, обусловленные изменениями внутренних и внешних условий (Котельников Г.А. Теоретическая и прикладная синергетика. - Белгород, 2000. - С.147)), находится в устойчивом многообразии некоторой точки  $s$ , лежащей на аттракторе, так как каждое сечение рельефа аттракторов само по себе является устойчивым многообразием. Движение точки  $x$  под действием отображения разлагается на движение к аттрактору и движение точки  $s$ , которая определяет движение устойчивого сечения. Движение по орбитам динамической системы происходит произвольно, и детерминированная природа динамики приводит к тому, что аттрактор дает оператору информацию относительно движения наблюдаемой величины процесса. Процесс получения такой информации называется кодированием динамической системы.

Динамические процессы, соответствующие изложенной схеме описания, находят свое отображение в различных сферах жизнедеятельности человека: экономической (в виде электронного торгового процесса), технической (процесса диагностирования технического состояния объекта), транспортной (процесс мониторинга за движением объектов при помощи средств определения их географических координат), образовательной (процесс дистанционного обучения с динамической системой управления) и т.д.

Известен способ обработки и представления данных хода биржевых и аналогичных им торгов для анализа и прогнозирования хода торгов (патент РФ №2295156, МПК<sup>8</sup> G06Q 40/00, опубл. 10.03.2007, Бюл. №7). Динамический процесс торгов данным способом представляется в виде рельефа аттракторов вероятностей для каждого уровня операционного параметра и скользящего по данному рельефу аттракторов текущего торгового параметра. Данный способ заключается в том, что за счет комплексного и многоэтапного объединения и использования вычислительных и связанных технических устройств общего назначения, а именно: при реализации способа обработки данных по торгам, для анализа и прогнозирования хода торгов предварительно в вычислительное устройство (ВУ) вводят архивную информацию о сделках, зарегистрированных во время торговых сессий, проходивших до начала текущей торговой сессии. Причем с помощью ВУ для каждого из выбранных

моментов времени  $T_v$  для каждой из архивных торговых сессий определяют значения операционного параметра уровня (ОПУ). ОПУ выбирают как максимальную по абсолютной величине из вычисленных разностей между значениями регистрируемого операционного параметра (РОП), которым является цена, до выбранного момента времени  $T_v$  и значением РОП на момент открытия обрабатываемой архивной торговой сессии или усредненным значением РОП всех сделок за начальный период соответствующей торговой сессии. Для каждой сделки из обрабатываемой архивной торговой сессии после момента времени  $T_v$  определяют значения текущего операционного параметра (ТОП) как разности между значением РОП, соответствующего данной сделке, и значением РОП на момент открытия обрабатываемой архивной торговой сессии или указанным усредненным значением РОП. Далее в запоминающем устройстве (ЗУ) формируют двухмерную таблицу, ставя в соответствие координатам ее ячеек значения ОПУ и ТОП. В этих ячейках суммируют и запоминают величины, отображающие факты сделок, характеризующихся соответствующими координатам ячейки значениями ОПУ и ТОП для момента времени  $T_v$ . Полученные таким образом для каждого выбранного момента времени  $T_v$  двухмерные таблицы могут быть запомнены в ЗУ на произвольный период времени до своего использования. Использование сформированных таблиц предусматривает возможность последующего их воспроизведения средством отображения информации (СОИ) в виде изображений архивных карт. Эти карты представляют собой зависимые от вычисленных значений ОПУ и ТОП двумерные изображения карты уровней вероятности того, что сделка имеет параметры ОПУ и ТОП. Отличительной чертой данных карт является то, что они характеризуются наличием на них ярко выраженных зон, соответствующих выявленным уровням вероятности. Во время любой следующей текущей торговой сессии выбирают из ЗУ сформированную ранее двухмерную таблицу, соответствующую изображению архивной карты для момента времени  $T_v$ , наиболее близкого из всех других моментов времени к реальному моменту текущей торговой сессии, но более раннему, чем этот момент. После этого координаты ячеек выбранной таблицы пересчитывают при помощи ВУ в реальные координаты путем совершения вычислительных операций, обратных тем, с помощью которых таблицы были сформированы ранее. При этом для добавления к значениям исходных координат соответствующей двухмерной таблицы используют значения РОП на момент открытия проходящей (текущей) торговой сессии либо усредненного значения РОП за начальный период торгов. Данную двухмерную таблицу вместе со значениями реальных координат запоминают в ЗУ и вводят в ВУ, куда одновременно с этим в режиме реального времени вводят текущие значения РОП для сделок текущей торговой сессии. Последние получают в режиме реального времени по линиям связи (ЛС) с сервера соответствующей биржи. Далее с помощью визуального средства отображения информации воспроизводят совместно отображаемые изображения выбранной архивной карты и маркера. ВУ отображает маркер в виде заданного пользователем символа (например, косым крестом) на карте таким образом, чтобы одна его координата соответствовала текущему значению РОП, а другая - текущему значению ОПУ, определяемому при помощи ВУ. Далее оператор визуально наблюдает на дисплее СОИ положение маркера, соответствующего последнему текущему значению РОП текущей торговой сессии (получаемого по ЛС) относительно рельефа карты аттракторов, отвечающего ранее проходившим архивным торговым сессиям. Карты аттракторов на основании источника информации (патент РФ

№2295156, МПК<sup>8</sup> G06Q 40/00, опубл. 10.03.2007, Бюл. №7) представляют собой зависящие от вычисленных значений ОПУ и ТОП как от координат двумерные изображения карты уровней вероятности того, что сделка имеет параметры ОПУ и ТОП. Одновременно на основе наблюдаемой динамической картины оператор проводит анализ хода торгов и осуществляет прогноз изменения РОП (на текущем уровне ОПУ) в сторону деталей рельефа, обозначающих больший уровень вероятности. Для непосредственной кодировки численных характеристик создаваемых карт аттракторов при формировании изображения с любой степенью детализации может быть использована полная цветовая гамма.

Данный способ является наиболее близким по технической сущности и выбран в качестве прототипа.

Недостатками способа-прототипа являются низкая надежность мониторинга динамического процесса, выражающаяся в отсутствии четкой логической схемы кодировки динамического процесса с использованием цветного изображения, а также ограниченность только визуальной сферой представления информации о динамическом процессе, что при отсутствии устойчивого визуального канала или значительном ухудшении условий передачи информации по визуальному каналу до глаз оператора не позволяет ему осуществлять мониторинг с требуемым уровнем достоверности.

Задачей изобретения является создание способа мониторинга динамического процесса, расширяющего функциональные возможности и направленного на повышение надежности мониторинга за счет разнесения знаний о динамическом процессе по разным (визуальному, звуковому) каналам чувствительности и дублирования этих знаний в совокупности по доступным каналам чувствительности человека.

Эта задача решается тем, что дополнительно к действиям способа-прототипа, в результате которых получают скорректированную карту аттракторов для текущего процесса мониторинга динамического процесса, до процедуры анализа оператором данных о динамическом процессе вводят следующие действия:

1) Для цветного отображения данных, соответствующих изменениям значений карты аттракторов или сечения карты аттракторов для текущего значения ОПУ, при помощи СОИ визуализации, в вычислительном устройстве (ВУ) осуществляют кодирование  $i$ -ой величины изменения соседних значений карт аттракторов бинарным значением константы  $B_k$  из ограниченного набора семи бинарных констант, соответствующих в физическом плане средним значениям частот  $f_{cp\_k}$ , где  $k=7$  основных спектральных цветов (1 - красного, 2 - оранжевого, 3 - желтого, 4 - зеленого, 5 - голубого, 6 - синего и 7 - фиолетового), воспроизводимых при помощи СОИ визуализации. Нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде.  $B_4=00FF00$ , определяющую зеленый цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_4}=565$  ТГц. Слабо возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div 30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_3=FFFF00$ , определяющую желтый цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_4}=525$  ТГц. Средне возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[30^\circ \div 60^\circ)$ , приводят из ЗУ в

соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_2=FFA500$ , определяющую оранжевый цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_2}=495$  ТГц. Сильно возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[60^\circ \div 90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_1=FF0000$ , определяющую красный цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_1}=440$  ТГц.

10 Слабо убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div -30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_5=00A5FF$ , определяющую голубой цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_5}=610$  ТГц. Средне убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[-30^\circ \div -60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_6=0000FF$ , определяющую синий цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_6}=630$  ТГц. Сильно убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[-60^\circ \div -90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $B_7 = 8B00FF$ , определяющую фиолетовый цвет замкнутой

25 фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_7}=740$  ТГц. Анализируемые участки карт аттракторов отображает СОИ визуализации как минимум последовательной серией цветных замкнутых фигур требуемого размера, соответствующих текущей и следующих за ней прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов.

30 2) Для совместного с визуальным или отдельного звукового отображения информации о текущей и прогнозируемой величинах изменения соседних значений карт аттракторов при помощи СОИ звукового отображения, в ВУ осуществляют кодирование  $i$ -ой величины изменения соседних значений карт аттракторов бинарным значением константы  $S_k$ , из ограниченного набора семи бинарных констант, соответствующих в физическом плане значению частот  $f_k$ , где  $k=7$  основных диатонических звуков (1 - звук «ля» первой октавы ( $A_1$ ), 2 - звук «си» первой октавы ( $H_1$ ), 3 - звук «до» второй октавы ( $C_2$ ), 4 - звук «ре» второй октавы ( $D_2$ ), 5 - звук «ми» второй октавы ( $E_2$ ), 6 - звук «фа» второй октавы ( $F_2$ ) и 7 - звук « соль» второй октавы ( $C_2$ )), воспроизводимых при помощи СОИ звукового отображения. Нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_4=024B$ , определяющую  $D_2$  - звук «ре» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового

45 сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_4=587,32$  Гц. Слабо возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div 30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_3=020B$ , определяющую  $C_2$  - звук «до» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_3=523,25$  Гц. Средне

50 возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[3^\circ \div -60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_2=01ED$ , определяющую  $H_1$  - звук «си» первой

октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_2=493,88$  Гц. Сильно возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[60^\circ \div 90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_1=01B8$ , определяющую  $A_1$  - звук «ля» первой октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_1=440$  Гц. Слабо убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div -30^\circ)$  приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_5=0293$ , определяющую  $E_2$  - звук «ми» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_5=659,26$  Гц. Средне убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-30^\circ \div -60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_6=02BA$ , определяющую  $F_2$  - звук «фа» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_6=698,46$  Гц. Сильно убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-60^\circ \div -90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_7=0310$ , определяющую  $G_2$  - звук «соль» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_7=784$  Гц. Участки карт аттракторов отображают при помощи СОИ звукового отображения как минимум последовательной серией звуков текущей и следующих за ней прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов.

Новая совокупность существенных признаков заявленного способа достигается разнесением информации по разным каналам чувствительности человека в зависимости от его потребностей или условиями распространения информации по альтернативным каналам, увеличением каналов получения оператором информации о ходе динамического процесса, что в свою очередь позволяет преодолеть усталость концентрации внимания по одному из каналов чувствительности и за счет получения информации по другому каналу чувствительности принять обоснованное управленческое решение. Увеличение вариантов представления информации по различным каналам чувствительности человека позволяет компенсировать недостатки зашумленного канала передачи данных до оператора в конкретный момент времени, тем самым обеспечить альтернативу ограниченному или полностью отсутствующему каналу той или иной чувствительности. Это также позволяет оператору определить по необходимому для него каналу или каналам получения информации динамику изменения процесса и осуществлять деятельность по стабилизации процесса или констатированию его положительных/отрицательных трендов относительно аттракторов.

Проведенный анализ уровня техники позволил установить, что аналоги, характеризующиеся совокупностью признаков, тождественным всем признакам технического решения, отсутствуют, что указывает на соответствие изобретения условию патентоспособности «новизна».

Результаты поиска известных решений в данной и смежных областях техники с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от прототипа признаками заявленного способа, показали, что они не следуют явным образом из уровня техники. Из уровня техники также не выявлена известность влияния

предусматриваемых существенными признаками заявленного изобретения преобразований на достижение указанного технического результата. Следовательно, заявляемый способ соответствует критерию «изобретательский уровень».

Заявленный способ поясняется чертежами, на которых показаны:

на фиг.1 - блок-схема, поясняющая способ мониторинга динамического процесса;

на фиг.2 - график роста значений частот, соответствующих последовательностям звуков и цветов при максимальном коэффициенте парной корреляции;

на фиг.3 - созвездие в градусной мере для кодирования разности соседних

нормированных значений карты аттракторов;

на фиг.4 - сечение карты аттракторов для операционного параметра уровня (ОПУ), равного значению 8,27 руб., с отмеченным на графике маркером (по способу-прототипу);

на фиг.5 - визуальное представление СОИ визуализации текущей замкнутой фигуры bP (фиолетового цвета) и серии замкнутых фигур Y - желтого, O - оранжевого и R - красного цветов, соответствующих прогнозируемым значениям изменений вероятностей в торговой сессии;

на фиг.6 - звуковое сопровождение СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу текущего звука G<sub>2</sub> (звука «соль» второй октавы) и следующего звука C<sub>2</sub> - звук «до» второй октавы, соответствующего величине изменения соседних значений карт аттракторов.

Заявленное техническое решение достигается добавлением в способ-прототип, блок-схема которого ограничена на фиг.1 штриховой линией, функционального блока 10 - блока вычисления значений для представления СОИ звукового отображения информации, функционального блока 11 - средства звукового отображения информации о ходе электронных торгов, изменением процедуры расчета значений для представления СОИ визуального отображения информации о ходе электронных торгов в функциональном блоке 8; добавлением дополнительных связей между функциональными блоками 7 и 10, 10 и 11. На фиг.1 представлена блок-схема, поясняющая способ мониторинга динамического процесса. В качестве функциональных блоков прототипа и предлагаемого способа выступают следующие элементы:

1 - функциональный блок вычисления операционного параметра уровня (ОПУ) для каждого момента Tв;

2 - функциональный блок хранения карт аттракторов вероятностной зависимости каждого операционного параметра уровня (ОПУ) и текущих операционных параметров (ТОП);

3 - функциональный блок вычисления скорректированных координат карты аттракторов в соответствии с регистрируемым операционным параметром (РОП) на начальный момент наблюдения динамического процесса;

4 - функциональный блок вычисления РОП на момент мониторинга;

5 - функциональный блок вычисления текущего операционного параметра ТОП;

6 - функциональный блок вычисления РОП динамического процесса;

7 - функциональный блок хранения РОП текущей сессии динамического процесса и скорректированных координат карты аттракторов;

8 - функциональный блок вычисления значений для представления средством визуального отображения информации о динамическом процессе;

9 - средство визуального отображения информации о динамическом процессе;

10 - функциональный блок вычисления значений для представления средством

звукового отображения информации;

11 - средство звукового отображения информации о динамическом процессе.

Функциональные блоки с 1-го по 7-й полностью реализуют действия, описанные в способе-прототипе, в результате которых формируют массив карт аттракторов для различных начальных значений контролируемого процесса и текущих операционных параметров, при фиксации начального значения операционного параметра и регистрации текущего операционного параметра осуществляют корректировку координат карты аттракторов. Скорректированная карта аттракторов для текущего процесса мониторинга динамического процесса является основой для дополнительных действий заявляемого изобретения. Для реализации нового технического решения в функциональном блоке 8 по данным из функционального блока 7 осуществляется отличный от способа-прототипа расчет динамики изменений соседних значений карт аттракторов и кодирование, полученных значений, к виду шестнадцатеричных постоянных, определяющих значение цвета замкнутой фигуры, отображаемой при помощи функционального блока 9 по визуальному каналу до глаз оператора. В функциональном блоке 10 по данным из функционального блока 7 осуществляется расчет динамики изменений соседних значений карт аттракторов и кодирование, полученных значений, к виду шестнадцатеричных постоянных, определяющих частоту звуков, выводимых в определенной последовательности при помощи функционального блока 11 по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора. Информационные выходы функционального блока 7 являются информационными входами блоков 8 и 10. Информационный выход функционального блока 8 является информационным входом функционального блока 9. Информационный выход функционального блока 10 является информационным входом функционального блока 11. Информационные выходы с функциональных блоков 9 и 11 по соответствующим физическим каналам, по отдельности или совместно, достигают чувствительных рецепторов оператора.

В вычислительном устройстве (ВУ) осуществляют кодирование величины изменения соседних значений карт аттракторов ограниченным набором из 7 бинарных констант  $V_k$ , соответствующих в физическом плане,  $f_{cp\_k}$  средним значениям частот  $k=7$  основных спектральных цветов (1 - красного, 2 - оранжевого, 3 - желтого, 4 - зеленого, 5 - голубого, 6 - синего и 7 - фиолетового). Отображение величин изменения соседних значений карт аттракторов на СОИ визуализации осуществляют по следующей логической схеме. Нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов соответствует физическая величина  $f_{cp\_4}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $V_4$ , задающая отображение на СОИ визуализации замкнутой фигуры зеленого цвета. Слабо возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div 30^\circ)$ , соответствует  $f_{cp\_3}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $V_3$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры желтого цвета. Средне возрастающей величине изменения значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[30^\circ \div 60^\circ)$ , соответствует  $f_{cp\_2}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $V_2$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры оранжевого цвета. Сильно возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов в градусной мере составляющей значение  $[60^\circ \div 90^\circ)$ , соответствует  $f_{cp\_5}$  т.е. ее бинарный аналог константа  $V_1$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры красного цвета. Слабо убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей

значение ( $0^\circ \div -30^\circ$ ), соответствует  $f_{cp\_5}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $B_5$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры голубого цвета. Средне убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-30^\circ \div -60^\circ]$ , соответствует  $f_{cp\_6}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $B_6$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры синего цвета. Сильно убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-60^\circ \div -90^\circ]$ , соответствует  $f_{cp\_7}$ , т.е. ее бинарный аналог константа  $B_7$ , задающая отображение участка карты на СОИ визуализации в виде замкнутой фигуры красного цвета. В зависимости от потребностей оператора и разрешающей способности СОИ визуализации анализируемые участки карт аттракторов отображаются СОИ визуализации как минимум последовательной серией цветных замкнутых фигур требуемого размера, текущей и прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов. Для звукового отображения или дополнительного сопровождения визуальной информации о текущей и прогнозируемой величинах изменения соседних значений карт аттракторов при помощи СОИ звукового отображения (динамики, наушники), в ВУ осуществляют замену рассчитанных величин изменения соседних значений карт аттракторов ограниченным набором из 7 констант  $S_k$ , соответствующих в физическом плане  $f_k$  значению частот  $k=7$  основных диатонических звуков (1 - звук «ля» первой октавы ( $A_1$ ), 2 - звук «си» первой октавы ( $H_1$ ), 3 - звук «до» второй октавы ( $C_2$ ), 4 - звук «ре» второй октавы ( $D_2$ ), 5 - звук «ми» второй октавы ( $E_2$ ), 6 - звук «фа» второй октавы ( $F_2$ ) и 7 - звук « соль » второй октавы ( $G_2$ )), воспроизводимых через СОИ звукового отображения. Распределение звуков по градациям изменений соседних значений карты аттракторов осуществляют аналогично цветовой схеме. Так, нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов соответствуют физические величины  $f_{cp\_4}$  и  $f_4$  для визуального и звукового отображения соответственно. Участки карт аттракторов отображают при помощи СОИ звукового отображения как минимум последовательной серией звуков текущей и следующих за ней прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов.

Следующие физические закономерности и практические расчеты позволяют использовать кодирование изменений отсчетов карт аттракторов в предлагаемом способе.

На основе данных, приведенных в (Медведев В.Ю. Цветоведение и колористика: учебное пособие (курс лекций). СПб.: ИПЦ СПГУТД, 2005. - С.12), по значениям диапазонов длин нанометровых волн рассчитаем максимальные и минимальные частоты, им соответствующие, и определим  $f_{cp}$  - средние значения частот электромагнитных излучений спектральных цветов видимого спектра. Полученные результаты и шестнадцатеричные значения (HEX), соответствующие цветам в системе RGB (системе представления любого цвета смешением трех основных цветов: R - красного, G - зеленого, B - синего), сведем в таблицу 1. Буквенные обозначения цветов в скобках таблицы 1 даны по начальным буквам их названий по-английски (прописными и строчными): R - Red - красный; O - Orange - оранжевый; Y - Yellow - желтый; G - Green - зеленый; B, b - Blue - синий; P - Purple - пурпурный.

Таблица 1

Спектральные цвета видимого электромагнитного излучения, соответствующие им физические значения и бинарные значения визуализации
--

Группы хроматических спектральных цветов		Наименование цвета световых потоков	max дл. волн, нм	min дл. волн, нм	$f_{min}$ , ТГц	$f_{max}$ , ТГц	ТГц	Бинарные значения (HEX)
Спектральные (видимый спектр)	Коротковолновые	Фиолетовый (bP)	430	380	697,67	789,47	743,57	8B00FF
	Средневолновые	Синий (B)	482	465	622,41	645,16	633,78	0000FF
		Голубой (BG)	493	487	608,52	616,02	612,27	00A5FF
		Зеленый (G)	530	498	566,04	602,41	584,22	00FF00
	Длинноволновые	Желтый (Y)	580	575	517,24	521,74	519,49	FFFF00
		Оранжевый (O)	595	586	504,20	511,95	508,07	FFA500
Красный (R)		680	620	441,18	483,87	462,52	FF0000	

Фиолетовый и голубой цвета являются результатом смешения пар цветов и именуется одним словом пары синева-пурпурную (bP) и сине-зеленую (BG) соответственно. Бинарные шестнадцатеричные значения определяют нормированные к диапазону  $[0 \div 255]$  координаты RGB системы визуализации для каждого отображаемого на СОИ визуализации цвета. Определим для семи хроматических спектральных цветов последовательность по возрастанию средней частоты электромагнитного излучения, т.е. следующую последовательность по начальным буквам их английских названий: R, O, Y, G, BG, B, bP.

Среди всего множества звуков акустического диапазона человека можно выделить только семь диатонических звуков (нот), значения частот которых в различных октавах сведены в таблицу 2.

Значения частот диатонических звуков для различных октав										
Нота	Литера	Частота, Гц								
		Субконтроктава	Контроктава	Большая октава	Малая октава	1-я октава	2-я октава	3-я октава	4-я октава	5-я октава
До	C		32,7	65,41	130,82	261,63	523,25	1046,5	2093	4186
Ре	D		36,95	73,91	147,83	293,66	587,32	1174,6	2349,2	4698,4
Ми	E	20,61	41,21	82,41	164,81	329,63	659,26	1318,5	2637	5274
Фа	F	21,82	43,65	87,31	174,62	349,23	698,46	1396,9	2793,8	
Соль	G	24,5	49	98	196	392	784	1568	3136	
Ля	A	27,5	55	110	220	440	880	1720	3440	
Си	H	30,87	61,74	123,48	246,96	493,88	987,75	1975,5	3951	

В отличие от определенной последовательности цветов по возрастанию их средней частоты электромагнитного излучения от октавы к октаве, последовательности нот могут начинаться с любой из нот. Удвоение каждой ноты от октавы к октаве позволяет ограничить перебор в пределах семи последовательностей. Таким образом, чтобы определить наиболее близкую к линейной зависимости от последовательности цветов и последовательности нот, необходимо рассчитать  $R_{ij}$  - коэффициент парной корреляции для всех возможных последовательностей нот для искомой последовательности цветов. Результаты расчета для каждой из семи последовательностей сведены в таблицу 3. Максимальный коэффициент парной корреляции  $R_{02}=0,98651$ , соответствует второму порядку нот, т.е. начинается с ноты А - ноты «ля» i-ой октавы и заканчивается нотой G - нотой «соль» (i+1)-ой октавы. Значение октавы i может принимать значения в соответствии с таблицей 2 (от субконтроктавы до пятой октавы) и зависит от предпочтения оператора и его способности воспринимать те или иные октавы.

Значения последовательностей и их коэффициентов парной корреляции										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Физические величины	Последовательность (цветов или нот)							Коэфф. парной корреляции
	R	O	Y	G	BG	B	bP	
Цвета 0	R	O	Y	G	BG	B	bP	R <sub>00</sub>
f <sub>ср. цв</sub> (ТГц)	462,52	508,07	519,49	584,22	612,27	633,78	743,57	1
Порядок нот 1	H	C	D	E	F	G	E	R <sub>01</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	493,88	523,25	587,32	659,26	698,46	784,00	880	0,98349
Порядок нот 2	A	H	C	D	E	F	G	R <sub>02</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	440,00	493,88	523,25	587,32	659,26	698,46	784,00	0,98651
Порядок нот 3	G	A	H	C	D	E	F	R <sub>03</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	392	440	493,88	523,25	587,32	659,26	698,46	0,96137
Порядок нот 4	F	G	A	H	C	D	E	R <sub>04</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	349,23	392	440	493,88	523,25	587,32	659,26	0,98403
Порядок нот 5	E	F	G	A	H	C	D	R <sub>05</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	329,63	349,23	392	440	493,88	523,25	587,32	0,98105
Порядок нот 6	D	E	F	G	A	H	C	R <sub>06</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	293,66	329,63	349,23	392	440	493,88	523,25	0,967
Порядок нот 7	C	D	E	F	G	A	H	R <sub>07</sub>
f <sub>зв</sub> (Гц)	261,63	293,66	329,63	349,23	392	440	493,88	0,97852

График роста значений частот, соответствующих последовательностям звуков и цветов, при максимальном коэффициенте парной корреляции и значении октавы i=1 представлен на фигуре 2. Таким образом, последовательности средних значений частот выделенных хроматических спектральных цветов и значений частот диатонических звуков по взаимному возрастанию частот располагаются в логическом порядке, представленном в таблице 5.

Логическое соответствие последовательности цветов и нот							
Физ. величина	Последовательность						
№ п/п	1	2	3	4	5	6	7
Цвет	R	O	Y	G	BG	B	bP
Нота	A	H	C	D	E	F	G

Уровни рельефа карты аттракторов по способу-прототипу составляют статические значения вероятности того, что наблюдаемая в ходе мониторинга величина динамического процесса (в нашем случае цена) имеет определенное значение в пределах аттрактора (в нашем случае торговой сессии). Маркер наблюдения (в нашем случае текущей цены торгового актива) постоянно движется по карте аттракторов. В зависимости от положения маркера по отношению к рельефу карты аттракторов оператор определяет положение наблюдаемого момента относительно аттрактора динамического процесса и принимает необходимое решение по стабилизации процесса или следованию выбранной ранее стратегии. Другими словами, маркер определяет текущую точку участка карты аттракторов, относительно которой оцениваются дальнейшие вероятностные значения развития динамического процесса и принимается необходимое управленческое решение. Более информативным и компактным для оператора по сравнению с совместным отображением маркера и рельефа или сечения карты аттракторов будет представление текущей динамики изменения соседних значений карты аттракторов (в виде замкнутой фигуры определенного цвета и (или) звука определенной частоты) и следующих за ней динамик (в виде замкнутой фигуры определенного цвета и (или) звука определенной частоты) без отображения маркера. Это позволит оператору по визуальному и (или) аудиоканалу определить величину

изменений динамического процесса в текущий и следующие за ним моменты времени, т.е. осуществлять направленный мониторинг динамического процесса. Изменение соседних значений карты аттракторов удобно представить в виде однонаправленной цепи. Последовательность, состоящую из  $n$  кодов, полученных преобразованием кривой по выбранному правилу в значения ее изменений относительно точки отсчета, называют цепью (Теория распознавания и анализ сцен: Пер. с англ. / Р.О.Дуда, П.Е.Харт.; Под. ред. В.Л.Стефанюка. М.: Мир, 1976. - 511 с.). Так как значения уровня вероятности карты аттракторов могут принимать различные значения, то для предотвращения превосходства признаков с большими числовыми значениями осуществляется нормировка карт аттракторов. Все значения карт аттракторов преобразуются в одномерные массивы с математическим ожиданием, равным 0, и значением дисперсии, равной 1. Данное преобразование для каждого  $i$ -го значения отсчета одномерного массива  $k$ -го сечения карты аттрактора  $z_{k_i}$  к значению  $z_{k_i}^*$

осуществляется в соответствии с выражением (Статистический анализ в MS Excel.: - М.: Издательский дом «Вильяме», 2004. С.142):

$$z_{k_i}^* = \frac{z_{k_i} - \mu_k}{\sigma_k}, \tag{1}$$

где  $\mu_k$  - математическое ожидание одномерного массива отсчетов  $k$ -го сечения карты аттракторов;  
 $\sigma_k$  - стандартное отклонение одномерного массива отсчетов  $k$ -го сечения карты аттракторов.

Данное преобразование позволит нормировать сечения карты аттракторов к последовательностям единой размерности. Преобразование  $k$ -й преобразованной цифровой последовательности в цепь  $x_k$  осуществляется вычислением арксинуса разности между  $n$  соседними нормированными отсчетами  $z_{k_i}^*$  и  $z_{k_{i-1}}^*$ , при  $z_{k_0}^* = 0$  и  $i \in [1; n]$ , в соответствии с выражением

$$x_{k_i} = \arcsin(z_{k_i}^* - z_{k_{i-1}}^*) \tag{2}$$

В результате данного преобразования формируется цепь  $x_k$ , элементами которой являются значения углов для  $n$  участков с интервалом измерения углов  $(-90^\circ \div 90^\circ)$ . В рамках данного интервала используем созвездие в градусной мере для кодирования разности соседних нормированных значений карты аттракторов, представленное на фиг.3. С учетом нулевого интервала для созвездия кодирования получим семь интервалов разностей нормированных соседних значений карты аттракторов, которые сведены в таблицу 6.

Таблица 6		
Значения интервалов созвездия кодирования для семи интервалов разностей нормированных соседних значений карты аттракторов		
№ п/п	Значение интервала в градусах	Разность нормированных соседних значений карты аттракторов
1	$[60^\circ \div 90^\circ)$	$[0,433 \div 0,5)$
2	$[30^\circ \div 60^\circ)$	$[0,25 \div 0,433)$
3	$(0^\circ \div 30^\circ)$	$(0 \div 0,25)$
4	$[0^\circ]$	$[0]$
5	$(0^\circ \div -30^\circ)$	$(0 \div -0,25)$
6	$[-30^\circ \div -60^\circ)$	$[-0,25 \div -0,433)$
7	$[-60^\circ \div -90^\circ)$	$[-0,433 \div -0,5)$

Порядковые номера таблиц 5 и 6 приведем в соответствие и получим, что каждое значение цепи (элемент динамики сечения карты аттрактора) можно представить

одним из семи значений цвета или звука в единой логической интерпретации.

Хранение в памяти семи констант для обозначений цвета и звука целесообразно осуществлять в бинарном виде. С учетом размерности констант целесообразно их представление в шестнадцатеричном коде. Различные совместные комбинации отображаемых СОИ значений 1, 2 и 3 интервалов (цветов и звуков) указывают на растущую динамику наблюдаемого процесса. Для процесса электронных торгов это соответствует торговой стратегии «быков». Различные совместные комбинации отображаемых СОИ значений 5, 6 и 7 интервалов (цветов и звуков) указывают на понижение динамики наблюдаемого процесса. Для процесса электронных торгов это соответствует торговой стратегии «медведей». Все остальные комбинации, кроме серий 4-го интервала (цвета и звука), указывают на переменную и неустойчивую динамику развития наблюдаемого процесса. Последующий за текущим 4-й интервал стабилизирует текущую растущую/понижающую динамику и требует для определения управленческой стратегии следующего значения цепи (элемента динамики сечения карты аттрактора).

Рассмотрение заявленного способа целесообразно провести на примере действий, реализованных способом-прототипом, и дополнить необходимыми действиями для получения заявленного технического решения.

Для сечения карты аттрактора, представленного на фиг.4 и используемого для пояснения сущности способа-прототипа, определим кодированные значения интервалов, соответствующих динамике роста/снижения. Данному сечению карты аттракторов соответствует столбец таблицы 7 для уровня ОПУ, равного 8,27 руб. В таблице 7 представлена преобразованная к виду интервалов карта аттракторов из способа-прототипа. Значение маркера определяет лишь координату текущего участка карты аттракторов для определенного уровня ОПУ, поэтому достаточно определить значение текущего интервала и как минимум следующего интервала. Данные значения 7 и 3 выделены более толстой линией ячеек, их содержащих. В шестнадцатеричном коде значению интервала 7 для цветового отображения соответствует бинарная константа  $B_7=8B00FF$ , что соответствует bP - фиолетовому цвету; для звукового сопровождения соответствует бинарная константа  $S_7=0310$  (значение частоты звука в бинарном виде), что соответствует звуку  $G_2$  - звук «соль» второй октавы. В шестнадцатеричном коде значению интервала 3 для цветового отображения соответствует бинарная константа  $B_3=FFFF00$ , что соответствует Y - желтому цвету; звуковому сопровождению соответствует бинарная константа  $S_3=020B$ , что соответствует звуку  $C_2$  - звук «до» второй октавы. На фиг.5 показан пример того, как СОИ визуализации отображает выделенный анализируемый участок карты аттракторов последовательной серией цветных замкнутых фигур требуемого размера, соответствующих текущей bP - фиолетовой и следуемых за ней Y - желтой, O - оранжевой, R - красной величинам изменения соседних значений сечения карты аттракторов.

Последовательная серия замкнутых фигур желтого, оранжевого и красного цветов на дисплее указывает на устойчивый рост наблюдаемого процесса, что для процесса электронных торгов свидетельствует о возможности применения торговой стратегии «быков».

В свою очередь на фиг.6 показан пример того, как СОИ звукового отображения аттракторов последовательно воспроизводит серию звуков текущего интервала  $G_2$  - «соль» второй октавы и следующего интервала  $C_2$  - звук «до» второй октавы.

Таблица 7

Цена (руб.)		Значения интервалов для разностей нормированных соседних значений карты аттракторов																			
		Уровень ОПУ (руб.)																			
		8,22	8,23	8,24	8,25	8,26	8,27	8,28	8,29	8,30	8,31	8,32	8,33	8,34	8,35	8,36	8,37	8,38	8,39	8,40	
5	Значения РОП (руб.)	8,22	3	5	3	5	5	4	5	5	3	3	2	4	2	7	2	5	4	5	5
		8,23	6	3	4	5	4	2	2	6	2	6	2	6	2	6	3	4	2	3	4
		8,24	3	4	5	4	5	2	3	3	2	4	2	1	1	2	3	3	5	5	3
		8,25	4	4	3	5	3	3	5	4	1	2	3	3	1	2	3	3	5	5	4
		8,26	5	4	5	5	6	1	5	5	3	3	2	4	3	3	2	4	5	4	5
10		8,27	3	4	5	3	2	1	2	5	7	6	3	4	7	6	3	4	4	4	4
		8,28	5	5	3	5	6	6	3	4	2	5	4	2	7	2	7	2	2	4	3
		8,29	2	4	3	4	3	7	5	1	2	3	2	2	5	1	6	2	3	3	2
		8,30	5	3	4	6	7	1	5	3	3	2	2	5	2	5	5	4	2	2	2
		8,31	7	7	7	2	6	7	5	7	6	3	2	5	2	7	5	5	1	1	2
15		8,32	6	7	7	2	1	3	5	5	4	5	2	6	2	6	2	5	1	2	3
		8,33	2	2	4	2	7	2	5	3	4	6	7	1	1	2	3	4	2	5	1
		8,34	2	2	2	2	5	1	7	7	7	2	6	7	2	3	5	1	2	3	1
		8,35	2	2	2	5	2	5	6	7	7	2	1	3	5	3	5	3	3	2	4
		8,36	3	3	2	5	2	7	2	2	4	2	7	2	7	7	5	7	6	3	4
20		8,37	2	3	2	6	2	6	2	2	2	2	5	1	6	7	5	5	4	5	6
		8,38	3	4	2	1	1	5	2	2	2	5	2	5	2	2	4	2	7	2	3
		8,39	3	4	2	1	1	2	3	3	2	5	2	7	2	2	2	2	5	1	7
		8,40	5	4	4	6	2	3	2	3	2	6	2	6	2	2	2	5	2	5	6
		8,41	5	4	2	6	2	6	3	4	2	3	4	2	5	3	2	5	2	7	1
25		8,42	5	4	5	6	4	7	3	4	2	5	1	2	3	3	2	6	2	6	2
		8,43	3	4	3	4	2	5	1	2	1	5	3	3	2	4	2	1	1	2	3
		8,44	5	4	5	1	2	3	2	3	1	5	7	6	3	4	2	1	2	3	2
		8,45	3	4	5	3	3	2	4	2	7	2	5	4	5	5	4	2	2	6	3
		8,46	3	4	5	7	6	3	2	2	5	1	5	5	3	5	5	2	4	7	3
30		8,47	3	4	5	5	4	5	2	5	2	5	3	3	3	2	5	4	5	5	5
		8,48	4	3	5	5	4	3	2	5	2	7	5	4	6	5	5	4	5	4	2
		8,49	2	5	5	5	5	7	2	6	2	6	2	6	2	6	3	4	2	3	4
		8,50	4	5	4	2	5	5	3	3	2	4	2	7	2	5	4	5	5	4	3
		8,51	3	5	5	3	3	3	3	5	3	5	5	4	1	3	5	5	4	5	5
35		8,52	5	4	5	5	5	4	6	3	4	5	4	2	1	3	6	6	5	5	3
		8,53	5	5	5	5	6	5	3	4	5	4	5	2	2	4	7	6	5	7	7

Данное представление позволит оператору в краткосрочной перспективе сделать вывод об изменении текущей наблюдаемой величины динамического процесса с сильно убывающей на слабо возрастающую. Дальнейшая серия пар звуков также подтверждает растущую динамику развития наблюдаемого процесса, что для процесса электронных торгов свидетельствует о предпочтительности в данный момент времени стратегии «быков».

Полученные таким образом выводы, в сущности, соответствуют выводу способа-прототипа, однако дополнительные действия позволяют получить новое полезное свойство - возможность применения способа мониторинга динамического процесса в условиях сильной зашумленности по одному из двух возможных каналов чувствительности оператора. В свою очередь это позволит обеспечить непрерывность поступления информации о наблюдаемом процессе как минимум по одному из возможных каналов чувствительности оператора, тем самым повысить надежность мониторинга динамического процесса. Это подтверждает положительный эффект технического решения предлагаемого способа.

Дополнительные расчеты способа не требуют значительных вычислительных затрат, их можно реализовать на существующей в настоящее время элементной базе,

например на любых серийно выпускаемых программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).

Из рассмотренной сущности заявляемого способа следует, что он обеспечивает более высокую надежность мониторинга в зашумленной звуковой или визуальной обстановке, за счет разнесения данных мониторинга по разным (визуальному, звуковому) отдельно или в совокупности каналам чувствительности человека. Расширение вариантов представления информации по каналам чувствительности человека позволяет также компенсировать его ограниченную или полностью отсутствующую визуальную или звуковую чувствительность.

#### Формула изобретения

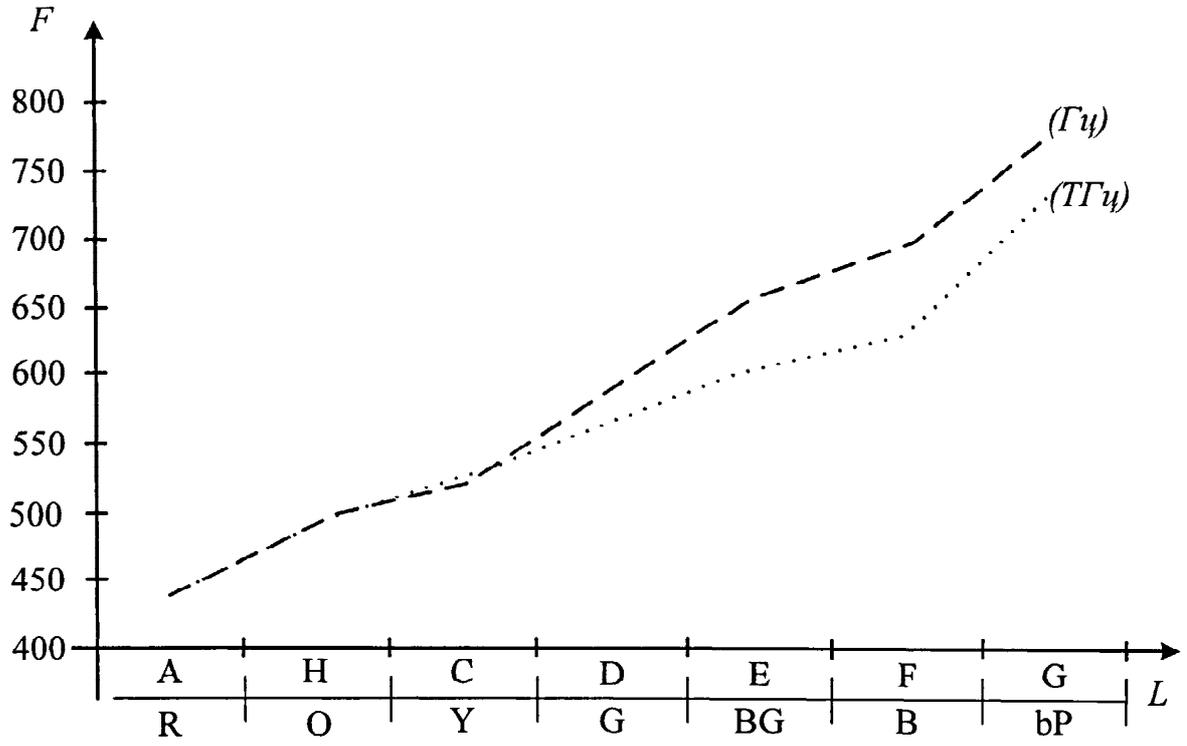
Способ мониторинга динамического процесса, заключающийся в том, что в вычислительное устройство (ВУ) вводят архивную информацию о сделках электронных торговых сессий, определяют значение операционного параметра уровня (ОПУ) - максимальное по абсолютной величине из вычисленных разностей между значениями регистрируемого операционного параметра (РОП) до выбранного момента времени  $T_v$  и значением РОП на момент открытия обрабатываемой архивной торговой сессии или усредненным значением РОП всех сделок за начальный период соответствующей торговой сессии, для каждой сделки из обрабатываемой архивной торговой сессии после момента времени  $T_v$  определяют значения текущего операционного параметра (ТОП) как разности между значением РОП, соответствующего данной сделке, и значением РОП на момент открытия обрабатываемой архивной торговой сессии или указанным усредненным значением РОП, формируют двухмерную таблицу, за координаты ячеек которой принимают значения ОПУ и ТОП, двухмерные таблицы построчно нормируют, запоминают в запоминающем устройстве (ЗУ) и отображают средством для отображения информации в виде изображений карт аттракторов или сечений карт аттракторов с уровнями вероятностей того, что текущая сделка имеет параметры ОПУ и ТОП, во время текущей торговой сессии выбирают из ЗУ сформированную ранее двухмерную таблицу, соответствующую изображению карты аттракторов для момента времени  $T_v$ , наиболее близкого из всех других моментов времени к реальному моменту текущей торговой сессии, но более раннему, чем этот момент, координаты ячеек выбранной таблицы в ВУ пересчитывают в реальные координаты, используя для добавления к значениям исходных координат соответствующей двухмерной таблицы значения РОП на момент открытия текущей торговой сессии, двухмерную таблицу вместе со значениями реальных координат запоминают в ЗУ и вводят в ВУ, куда одновременно с этим в режиме реального времени вводят текущие значения РОП для сделок текущей торговой сессии, с помощью средства для отображения информации воспроизводят совместно отображаемые изображения выбранной карты аттракторов или сечения карты аттракторов совместно с маркером текущего значения РОП, осуществляют прогноз изменения РОП в сторону значений с большим уровнем вероятности, отличающийся тем, что для цветного отображения данных, соответствующих изменениям значений карты аттракторов или сечения карты аттракторов для текущего значения ОПУ, при помощи СОИ визуализации, в вычислительном устройстве (ВУ) осуществляют кодирование  $i$ -ой величины изменения соседних значений карт аттракторов бинарным значением константы  $B_k$  из ограниченного набора семи бинарных констант, соответствующих в физическом плане средним значениям частот  $f_{cp\_k}$ , где  $k=7$  основных спектральных цветов (1 -

красного, 2 - оранжевого, 3 - желтого, 4 - зеленого, 5 - голубого, 6 - синего и 7 - фиолетового), воспроизводимых при помощи СОИ визуализации, при этом нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_4=00FF00$ ,  
5 определяющую зеленый цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_4}=565$  ТГц, слабо возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div 30^\circ)$  приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_3=FFFF00$ , определяющую желтый  
10 цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_3}=525$  ТГц, средне возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[30^\circ \div 60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_2=FFA500$ , определяющую оранжевый цвет замкнутой  
15 фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_2}=495$  ТГц, сильно возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[60^\circ \div 90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_1=FF0000$ , определяющую красный цвет замкнутой  
20 фигуры, которую отображает СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_1}=440$  ТГц, слабо убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div -30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_5=00A5FF$ , определяющую голубой цвет замкнутой фигуры, которую отображает  
25 СОИ визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_5}=610$  ТГц, средне убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[-30^\circ \div -60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_6=0000FF$ , определяющую синий цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ  
30 визуализации по визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_6}=630$  ТГц, сильно убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, равной в градусной мере составляющей значение  $[-60^\circ \div -90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствии бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $V_7=8B00FF$ , определяющую фиолетовый цвет замкнутой фигуры, которую отображает СОИ визуализации по  
35 визуальному каналу до глаз оператора на частоте  $f_{cp\_7}=740$  ТГц, анализируемые участки карт аттракторов отображает СОИ визуализации как минимум последовательной серией цветных замкнутых фигур требуемого размера, соответствующих текущей и следующих за ней прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов, для совместного с визуальным или отдельного  
40 звукового отображения информации о текущей и прогнозируемой величинах изменения соседних значений карт аттракторов при помощи СОИ звукового отображения, в ВУ осуществляют кодирование  $i$ -ой величины изменения соседних значений карт аттракторов бинарным значением константы  $S_k$ , из ограниченного набора семи бинарных констант, соответствующих в физическом плане значению частот  $f_k$ , где  $k=7$  основных диатонических звуков (1 - звук «ля» первой октавы ( $A_1$ ), 2 -  
45 звук «си» первой октавы ( $H_1$ ), 3 - звук «до» второй октавы ( $C_2$ ), 4 - звук «ре» второй октавы ( $D_2$ ), 5 - звук «ми» второй октавы ( $E_2$ ), 6 - звук «фа» второй октавы ( $F_2$ ) и 7 - звук «соль» второй октавы ( $G_2$ )), воспроизводимых при помощи СОИ звукового

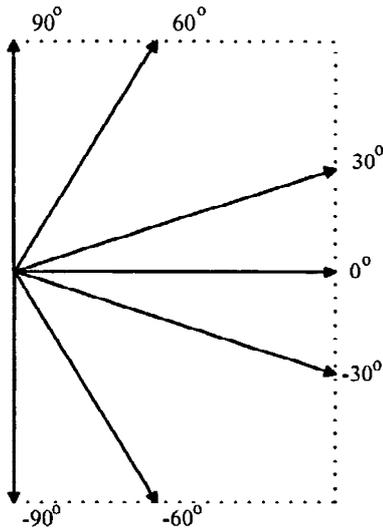
отображения, при этом нулевому значению изменения соседних величин карты аттракторов приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_4=024B$ , определяющую  $D_2$  - звук «ре» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_4=587,32$  Гц, слабо возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div 30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_3=020B$ , определяющую  $C_2$  - звук «до» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_3=523,25$  Гц, средне возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[30^\circ \div 60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_2=01ED$ , определяющую  $H_1$  - звук «си» первой октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_2=493,88$  Гц, сильно возрастающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[60^\circ \div 90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_1=01B8$ , определяющую  $A_1$  - звук «ля» первой октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_1=440$  Гц, слабо убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $(0^\circ \div -30^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_5=0293$ , определяющую  $E_2$  - звук «ми» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_5=659,26$  Гц, средне убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-30^\circ \div -60^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_6=02BA$ , определяющую  $F_2$  - звук «фа» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_6=698,46$  Гц, сильно убывающей величине изменения соседних значений карт аттракторов, в градусной мере составляющей значение  $[-60^\circ \div -90^\circ)$ , приводят из ЗУ в соответствие бинарную константу в шестнадцатеричном коде  $S_7=0310$ , определяющую  $G_2$  - звук «соль» второй октавы, которую воспроизводит СОИ звукового сопровождения по аудиоканалу до слуховых отверстий оператора на частоте  $f_7=784$  Гц, участки карт аттракторов отображают при помощи СОИ звукового отображения как минимум последовательной серией звуков текущей и следующих за ней прогнозируемых величин изменения соседних значений карт аттракторов.

45

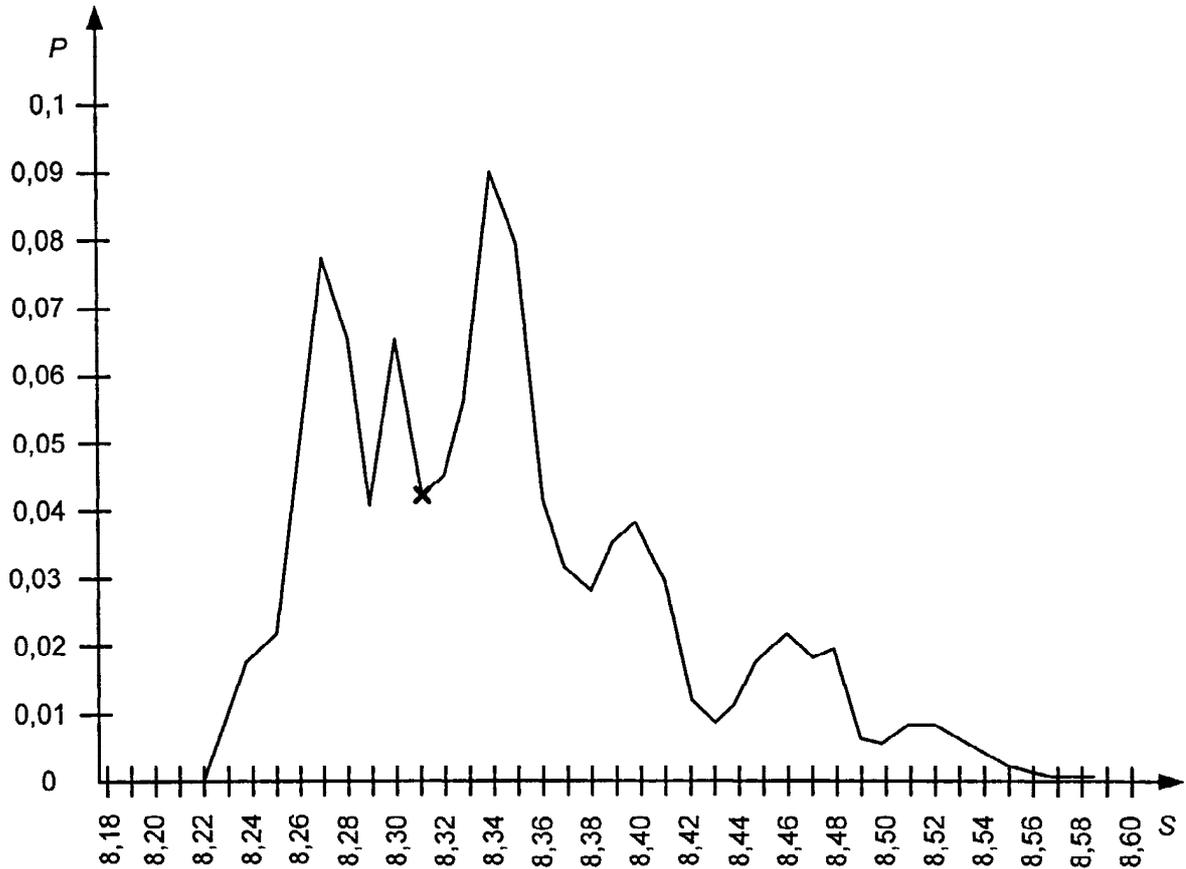
50



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

ЬР	У	О	Р
----	---	---	---

ЬР – замкнутая фигура, отображаемая СОИ визуализации в фиолетовом цвете;

У – замкнутая фигура, отображаемая СОИ визуализации в жёлтом цвете;

О – замкнутая фигура, отображаемая СОИ визуализации в оранжевом цвете;

Р – замкнутая фигура, отображаемая СОИ визуализации в красном цвете.

Фиг. 5

G <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>
----------------	----------------

G<sub>2</sub> – звук «соль» второй октавы, воспроизводимый СОИ звукового сопровождения;

C<sub>2</sub> – звук «до» второй октавы, воспроизводимый СОИ звукового сопровождения.

Фиг. 6