



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*G06Q 40/00* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019113387, 30.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.04.2019

Дата регистрации:  
14.01.2020

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 30.04.2019

(45) Опубликовано: 14.01.2020 Бюл. № 2

Адрес для переписки:  
129090, Москва, пр-кт Мира, 6, ООО  
"Патентно-правовая фирма "ЮС"

(72) Автор(ы):

Варнавский Андрей Владимирович (RU),  
Бурякова Анастасия Олеговна (RU),  
Трубников Владислав Андреевич (RU),  
Себеченко Екатерина Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное  
образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования "Финансовый  
университет при Правительстве Российской  
Федерации" (Финансовый университет) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2396598 C1, 10.08.2010. RU  
2312394 C2, 10.12.2007. WO 2001/086569 A1,  
15.11.2001. RU 2451986 C2, 27.05.2012.

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИНЯТИЮ  
ИНВЕСТИЦИОННО ЗНАЧИМЫХ РЕШЕНИЙ НА РЫНКЕ ЦИФРОВЫХ АКТИВОВ И УСТРОЙСТВО  
ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

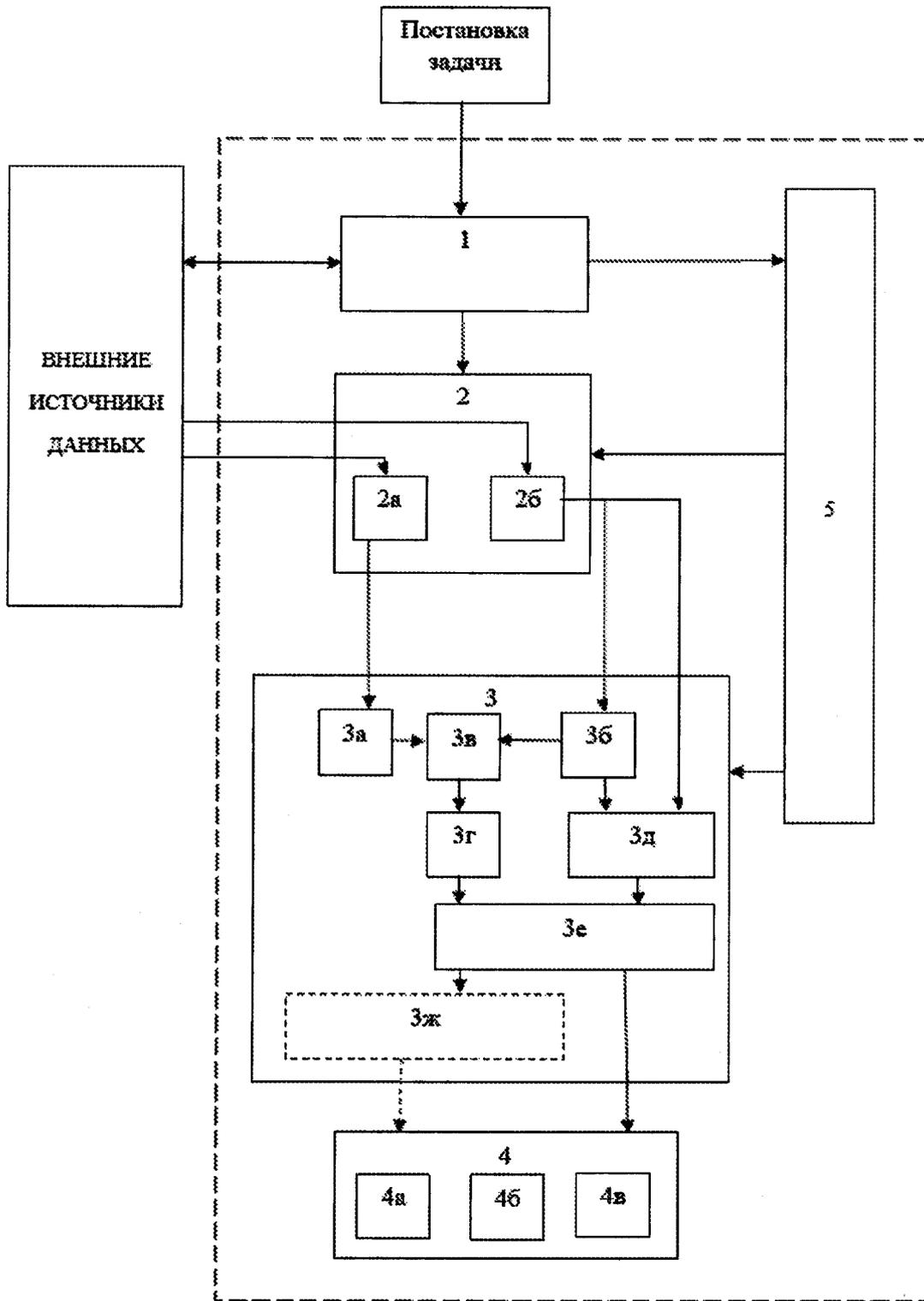
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству обеспечения рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений на рынке цифровых активов. Технический результат заключается в расширении арсенала технических средств. Способ включает в себя: шаг постановки инвестиционно значимой задачи, шаг формирования набора, или корзины, из n интересующих цифровых активов в соответствии с поставленной на предыдущем шаге задачей, шаг сбора рыночных показателей и новостных

сообщений, шаг обработки значений рыночных показателей, шаг обработки набора новостных данных, шаг формирования, с заданной периодичностью, обобщенного индекса  $I_g(t)$ , характеризующего рынок, шаг анализа и интерпретации полученных на предыдущем шаге данных об изменении обобщенного индекса во времени с учетом поставленной на первом шаге задачи и выдачу рекомендации в отношении поставленной на первом шаге инвестиционно значимой задачи. 3 н. и 3 з.п. ф-лы, 4 табл., 3 ил.

RU 2 710 830 C1

RU 2 710 830 C1



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G06Q 40/00 (2019.08)*

(21)(22) Application: **2019113387, 30.04.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**30.04.2019**

Registration date:  
**14.01.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **30.04.2019**

(45) Date of publication: **14.01.2020** Bull. № 2

Mail address:

**129090, Moskva, pr-kt Mira, 6, OOO "Patentno-pravovaya firma "YUS"**

(72) Inventor(s):

**Varnavskij Andrej Vladimirovich (RU),  
Buryakova Anastasiya Olegovna (RU),  
Trubnikov Vladislav Andreevich (RU),  
Sebechenko Ekaterina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe obrazovatelnoe  
byudzhethnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Finansovyj universitet pri  
Pravitelstve Rossijskoj Federatsii" (Finansovyj  
universitet) (RU)**

(54) **METHOD FOR AUTOMATED PROVISION OF RECOMMENDATIONS ON MAKING INVESTMENT-RELEVANT DECISIONS ON THE MARKET OF DIGITAL ASSETS AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: consulting.

SUBSTANCE: invention relates to a method and a device for providing recommendations on making investment-relevant decisions on the digital assets market. Method includes: a step of setting an investment-relevant task, a step of forming a set, or a basket, of n interesting digital assets in accordance with the task set at the previous step, a step for collecting market indicators and news messages, a step for processing market indicator values, a step of processing

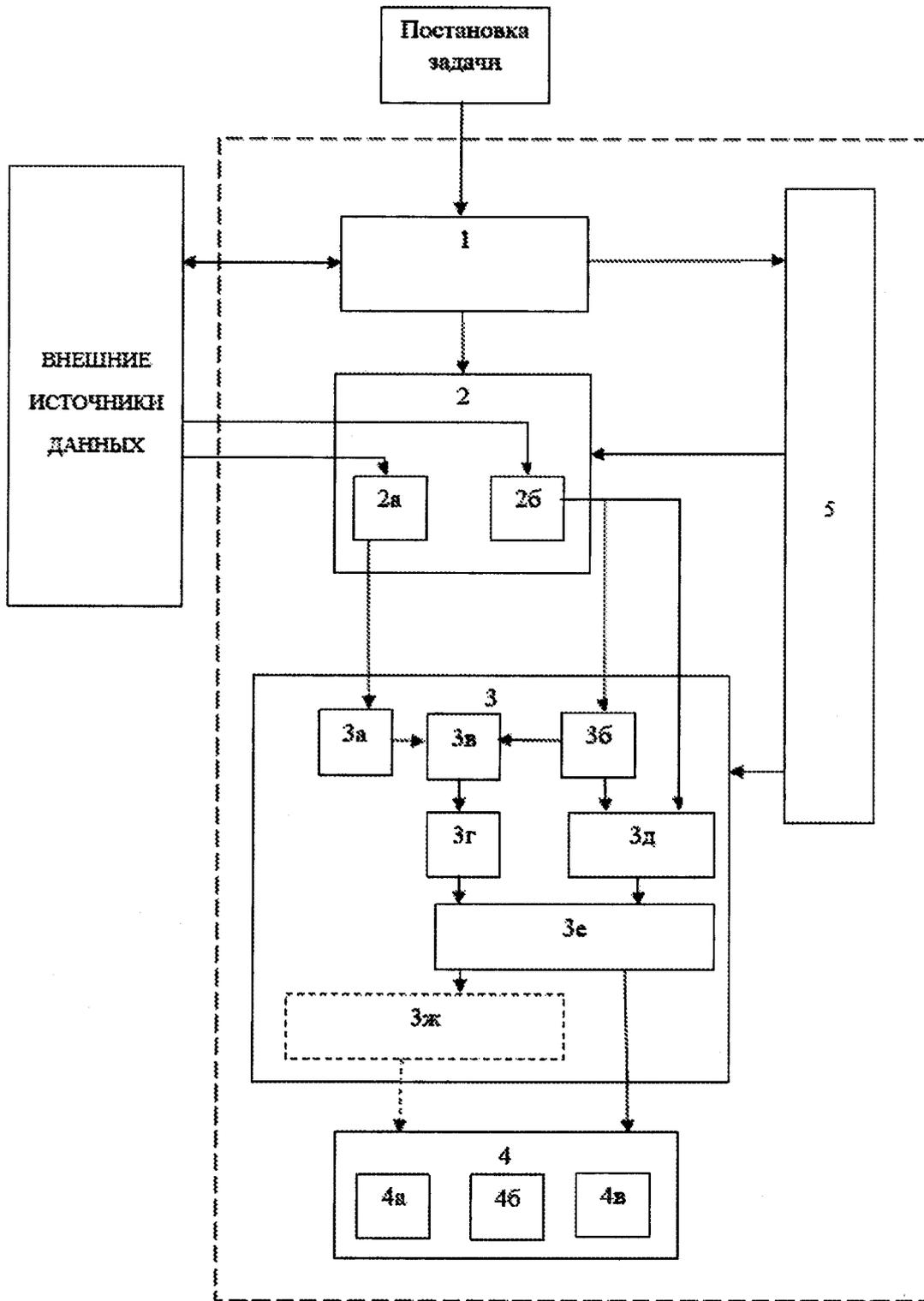
a set of news data, a step of forming, with a given periodicity, a generalized index  $I_g(t)$ , characterizing the market, a step for analyzing and interpreting the data obtained at the previous step on changing the generalized index in time, taking into account the task set at the first step and issuing a recommendation on the investment-significant task set at the first step.

EFFECT: wider range of technical means.

6 cl, 4 tbl, 3 dwg

RU 2 710 830 C1

RU 2 710 830 C1



Фиг. 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к способам управления инвестициями и к информационно-аналитическим системам, реализующим такой способ, а более конкретно – к способу поддержки принятия инвестиционно значимых решений и системе поддержки принятия инвестиционно значимых решений на рынке цифровых активов, курс которых подвержен влиянию новостей.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В последние годы активно развиваются новые типы цифровых платежных средств - криптовалюты. Криптовалютами, или токенами, принято называть расчетные единицы, функционирующие на основе криптографических методов защиты информации, а их создание, контроль и учет, как правило, децентрализован.

Далее понятия «криптовалюты», «токены», «цифровые активы» используются как синонимы.

Количество криптовалют со временем возрастает благодаря возможности привлечения инвестиций для различных проектов - ICO (Initial Coin Offering) – процедуре, при которой инвестору проекта предлагается приобрести некоторое количество токенов. Дополнительный рост числа цифровых активов ожидается за счет процесса токенизации существующих бизнес-процессов, в частности известные социальные сети, мессенджеры, розничные сети и сети общественного питания заявляют о введении в ближайшем будущем собственных токенов. Токены, с одной стороны, являются внутренней валютой проекта, а с другой стороны, представляют собой некий набор прав, предусмотренный проектом. Предполагается, что инвесторы проекта смогут в дальнейшем использовать токены проекта для получения сервисов, товаров и услуг, предусмотренных проектом, а в случае выхода проекта на биржу – могут рассчитывать на получение дохода от продажи таких токенов.

Темпы роста рынка цифровых активов побуждают инвесторов искать надежные инструменты анализа и прогнозирования этого рынка, а также средства, которые позволили бы принимать инвестиционно значимые решения в отношении рынка цифровых активов.

Для рынков фиатных валют, акций компаний и товарно-сырьевых активов такими инструментами выступают индексы. Изменение индексов во времени позволяет отслеживать тенденции рынка, стоимость набора активов которого учитывается при формировании данного индекса. Анализ тенденций изменения фондовых индексов позволяет принимать инвестиционно значимые решения.

Однако рынок цифровых активов существенно отличается от других рынков. Во-первых, рынок цифровых активов является открытым для входа новых участников, что дает высокую степень ротации токенов. Во-вторых, поскольку объемы этого рынка еще крайне малы, степень спекулятивности на нем тоже высока. Далее, рынок цифровых активов отличается разнонаправленностью, то есть, под влиянием одних и тех же факторов цены одних цифровых активов могут расти, а других – снижаться. Не всегда изменение темпов роста курсов отдельных криптовалют/токенов с относительно небольшой или, наоборот, существенной капитализацией будет свидетельствовать о существенных изменениях всего рынка в ту или иную сторону. Кроме того, на этом рынке могут быть представлены активы с существенной капитализацией, но несущественным объемом торгов. Соответственно в большей степени влияние на рынок оказывают наиболее торгуемые активы. Помимо этого, немаловажным фактором для оценки пригодности актива для инвестирования является его ликвидность, то есть свойство актива быть быстро проданным по цене, близкой к рыночной, которая также

определяется объемом торгов, а не капитализацией актива.

Во-вторых, важной отличительной особенностью рынка цифровых активов является скорость изменения стоимости активов рынка в зависимости от изменения настроений инвесторов. Основная группа цифровых активов, обращающихся в настоящий момент, не обеспечена каким-либо физическим имуществом – долей в имуществе компании, объемом товара или сырья, однако есть целый ряд проектов, которые "привязывают" свои токены и к физическим активам или существующим фиатным деньгам. В то же время, ряд государств (Сингапур, Канада, Япония и ряд других стран), а кроме того, международные организации, в частности ЕЦБ, ведут активные разработки в области так называемых СВСС (Central bank cryptocurrencies) – криптовалют, эмитентом которых выступает центральный банк государства. Цифровые активы по-прежнему с точки зрения законодательства многих стран не попадают в правовое поле. Требуется учесть также то, что с учетом скорости распространения информации в современном мире и доступности средств обмена информацией для населения (социальные сети, электронные СМИ) реакция инвесторов на события в мире, то есть изменение тактики в отношении покупки или продажи тех или иных цифровых активов, развивается весьма быстро. То есть, рынок цифровых активов сильно подвержен влиянию новостей.

Таким образом, традиционные инструменты анализа глобального финансового рынка оказываются несостоятельными для описания и отслеживания состояния рынка цифровых активов. Вследствие этого стоит задача разработки инструмента анализа и прогнозирования развивающегося рынка с учетом влияния новостей на возможные действия участников рынка.

Еще одной задачей, которую должны решать инвесторы для работы на рынке цифровых активов – это оценка зрелости рынка. В 1980 году Майкл Портер в своей книге «Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors» описал модель жизненного цикла отрасли, которая используется и на сегодняшний день в стратегическом управлении. Портер считал, что уровень зрелости рынка оказывает сильное влияние на степень и интенсивность конкурентной борьбы между участниками рынка, а также устанавливает определенные правила конкуренции в отрасли. Модель описывает развитие отрасли в так называемой кривой жизненного цикла. По динамике кривой можно выделить 4 стадии зрелости рынка: первая – стадия зарождения спроса, вторая – стадия роста рынка, третья – стадия зрелости, четвертая – стадия старения или стадия рыночного спада. Очевидно, что благоприятными для инвестирования можно считать все стадии, кроме спада. Поскольку рынок цифровых активов развивается весьма бурно и разнонаправленно, можно утверждать, что он находится на стадии зарождения, когда высокая доходность существует одновременно с высокой рискованностью. Каждая последующая стадия приводит к снижению риска и автоматически доходности. В связи с этим желательно разработать средство, которое бы позволило оценивать степень зрелости рынка.

Еще одной задачей, стоящей перед инвесторами рынка цифровых активов, является повышение скорости принятия корректных инвестиционно значимых решений. Обилие противоречивых источников информации о текущей ситуации на рынках цифровых активов, глобальность доступа к этим рынкам и высокая скорость проведения транзакций способствуют тому, что построить правильную стратегию работы на таких рынках в требуемое время становится затруднительным. Предложенные способ и система автоматизированного обеспечения рекомендаций позволяет инвесторам сэкономить время на принятие корректных инвестиционно значимых решений.

Группа авторов, чья работа взята за прототип предложенного изобретения – Young

Bin Kim, Jun Gi Kim, Wook Kim, Jae Ho Im, Tae Hyeong Kim, Shin Jin Kang, Chang Hun Kim в статье «Predicting Fluctuations in Cryptocurrency Transactions Based on User Comments and Replies» (опубликована 17.08.2016 в журнале «PLOS ONE», doi: 10.1371/

journal.pone.0161197) предложила способ прогнозирования колебания цен трех  
5 криптовалют – Bitcoin, Ethereum, Ripple на основе sentiment-анализа информации из  
социальных сетей. Авторы предположили, что если в комментариях и сообщениях в  
социальных сетях упоминаются криптовалюты, и если тональность таких сообщений  
и комментариев можно определить как негативную или позитивную, то спустя некоторое  
10 время можно будет наблюдать характерные изменения в стоимости трех криптовалют.  
На первом этапе были собраны комментарии и сообщения из социальных сетей, в  
которых содержалось упоминание об одной из трех криптовалют: Bitcoin, Ethereum,  
Ripple. После чего текстовые сообщения посредством sentiment-анализа были  
распределены по группам в зависимости от их степени позитивности или негативности  
– сообщениям были присвоены оценки от -1 до 1: Very Positive [0,6; 1], Positive [0,2;0,6),  
15 Neutral [-0,2; -0,2), Negative [-0,6; -0,2), Very Negative [-1; -0,6). Число опубликованных  
сообщений, количество комментариев и просмотров были нормализованы с учетом их  
значений за некоторое заданное количество предыдущих дней. Такой же нормализации  
подвергли колебания цены криптоактивов и количество соответствующих транзакций.  
Затем нормализованные показатели числа сообщений с разбивкой по тону (очень  
20 негативный, негативный, нейтральный, позитивный, очень позитивный) и  
нормализованные показатели цен и транзакций подвергли тесту причинности  
Грейнджера. В основе теста причинности Грейнджера лежит предположение о том, что  
если переменная X вызывает изменение переменной Y, то изменения X будут  
систематически происходить до изменения Y. Полученные данные были использованы  
25 для машинного обучения в целях создания модели прогнозирования. Так удалось  
установить, что колебания цены криптовалюты BTC (Bitcoin) в основном были вызваны  
позитивными и очень позитивными сообщениями, а колебания цены криптовалют  
Ethereum и Ripple в большей степени зависели от негативных и очень негативных  
сообщений.

30 Однако известный способ обладает рядом существенных недостатков.

Во-первых, в качестве базы для sentiment-анализа были взяты сообщения в  
социальных сетях, которые представляют собой по сути реакцию на некий  
информационный повод. То есть представляют собой вторичный продукт по отношению  
к самому событию, послужившему источником для реакции. Кроме того, в известном  
35 способе не учитывалось, что определенная доля сообщений и комментариев могла  
быть сформирована искусственно и не отражать реальных настроений аудитории.

Во-вторых, в прототипе цифровые активы для анализа отбирались единственно и  
только по критерию максимальной капитализации, без учета объема торгов или иных  
показателей. Однако одна лишь капитализация не может выступать надежным критерием  
40 при отборе актива для последующего анализа. Дело в том, что в отсутствие устоявшейся  
регуляторной практики рынок цифровых активов является открытым для входа новых  
участников, что приводит к весьма высокой степени ротации криптовалют/токенов. К  
примеру, появившаяся летом 2017 года монета BNB в феврале 2019 года вошла в топ  
по капитализации, хотя до этого была лишь внутренней монетой биржи Binance. Монета  
45 XRP (Ripple) вошла в топ по капитализации в момент своего появления, поскольку  
изначально выпустила в обращение почти сто миллиардов монет. Таким образом, для  
любого нового проекта, вводящего свои токены в оборот, достаточно выпустить,  
условно, один триллион монет, чтобы сразу оказаться в лидерах капитализации.

В-третьих, в прототипе анализировалось влияние новостей на стоимость каждого из выбранных цифровых активов по отдельности, то есть, не было предложено какое-либо средство, позволяющее прогнозировать поведение рынка цифровых активов в целом, или поведение цифровых активов, связанных с определенной отраслью деятельности, например, цифровых активов, связанных с энергораспределительными системами.

Таким образом, прототип обладает рядом несомненных недостатков, которые и призвано устранить предлагаемое изобретение.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является разработка способа и системы анализа и прогнозирования изменений на рынках цифровых активов с целью получения корректных инвестиционно значимых решений и предоставления рекомендаций на основе анализа и прогноза с учетом того, что действия участников рынка подвержены влиянию новостей.

Техническими результатами, которые достигаются применением предлагаемого изобретения, являются расширение арсенала технических средств анализа и прогнозирования рынка цифровых активов, повышение точности прогнозирования изменений на рынках с учетом подверженности участников рынков влиянию новостей, определение зрелости рынков, сформированных новыми финансовыми инструментами, обеспечение средства поддержки принятия решений об инвестировании в тот или иной набор цифровых активов, снижение количества ресурсов (прежде всего, временных), необходимых инвестору на принятие корректного инвестиционно значимого решения.

Поставленная задача решается, а технические результаты достигаются тем, что в соответствии с поставленной задачей с заданной периодичностью получают значения обобщенного индекса, анализируют и интерпретируют данные об изменении обобщенного индекса во времени и рекомендуют принять то или иное инвестиционно значимое решение.

Предложенный способ по существу включает основные шаги: шаг постановки инвестиционно значимой задачи; шаг формирования набора, или корзины, из  $n$  интересующих цифровых активов в соответствии с поставленной на предыдущем шаге задачей; шаг сбора рыночных показателей и новостных сообщений, на котором с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени для каждого  $i$ -го актива из  $n$  активов формируют набор значений рыночных показателей, включая цену  $P_i(t)$  цифрового актива текущего периода, цену  $P_i(t-1)$  цифрового актива предыдущего периода, объем  $V_i$  торгов  $i$ -го цифрового актива текущего периода; а также с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени формируют набор новостей, которые способны оказать влияние на курс выбранных активов; шаг обработки значений рыночных показателей; шаг обработки набора новостей, включающий осуществление, средствами машинного обучения, sentiment-анализа набора новостей с распределением новостей по не менее чем пяти группам в зависимости от предполагаемого сильного позитивного, позитивного, нейтрального, негативного или сильно негативного влияния данной новости на рынок цифровых активов; шаг формирования, с заданной периодичностью, обобщенного (general) индекса, характеризующего рынок, представленный отобранной корзиной активов с учетом влияния новостей на курс указанной корзины активов с учетом формулы

$$I_g(t) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t) R_i(t)}{1000n} * \left( C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}} \right),$$

где  $R_i(t)$  – корректирующий коэффициент текущего периода  $i$ -го цифрового актива,  $S(t)$  – сумма произведений количества новостей, отнесенных к каждой из групп, на вес соответствующей группы, а константы  $C1$ ,  $C2$  и  $C3$  такие, что при  $S(t) = 0$

$$5 \quad C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}} = 1;$$

шаг анализа и интерпретации полученных на предыдущем шаге данных об изменении обобщенного индекса во времени с учетом поставленной на первом шаге задачи. Последний шаг опционально может включать выдачу рекомендации в отношении инвестиционно значимых решений.

Так, анализируя полученную зависимость изменения обобщенного индекса во времени, определяют стадию зрелости рынка цифровых активов и тенденции его развития. В частности, если определено, что в течение заданного промежутка времени выявлен рост индекса  $I_g$ , делают вывод о постепенном равномерном развитии рынка, представленного данной корзиной цифровых активов. Если определено, что в течение заданного промежутка времени выявлено падение индекса  $I_g$ , делают вывод о деградации рынка, представленного данной корзиной цифровых активов. Если определено, что в течение заданного промежутка времени выявлена смена направления изменения индекса  $I_g$  (выявлено, что рост индекса сменился падением, или падение индекса сменилось ростом), делают вывод о кратковременном усилении или ослаблении долгосрочного тренда.

Кроме того, если определено, что на протяжении заданного количества дней отношение  $U(t) = I_g(t) / I_g(t-1)$ , где  $I_g(t)$  – индекс текущего дня, а  $I_g(t-1)$  – индекс прошедшего дня, не превышает определенное пороговое значение, либо значение  $U(t)$  для каждого последующего дня меньше значения  $U(t)$  предыдущего дня в течение не менее чем заданного количества дней, принимают решение об изменении инвестиционного портфеля активов.

Кроме того, с целью определения максимально привлекательной для инвестирования группы цифровых активов возможно построение индекса указанным способом для нескольких разных наборов (корзин) цифровых активов. Например, одной из корзин таких активов может выступать корзина криптовалют, другая корзина может быть представлена токенами проектов в сфере энергоснабжения, третья корзина может быть представлена токенами проектов в сфере подлинности продукции, и так далее.

### 35 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На фиг. 1 показаны некоторые варианты источников новостей, которые могут оказывать влияние на рынки цифровых активов.

На фиг. 2 показана логическая блок-схема заявленного устройства автоматизированного обеспечения рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений.

На фиг. 3 показана обобщенная схема программно-аппаратного комплекса, в состав которого входит заявленная система.

### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Инвестиционно значимыми здесь и далее будут называться решения задач управления инвестированием. К таким решениям, в частности, можно отнести решение задачи выбора активов для формирования инвестиционного портфеля, решение задачи изменения активов инвестиционного портфеля, решение задачи определения зрелости рынка; решение задачи выбора момента приобретения или продажи цифровых активов;

качественную оценку новостного фона и другие подобные.

Изучение динамики обобщенного индекса обеспечивает возможность инвесторам понять общий тренд движения сегмента рынка цифровых активов без необходимости оценки положений множества разрозненных цифровых активов. Анализ различных отраслей экономики дает возможность определить группы наиболее перспективных проектов и валют, а значит сформировать инвестиционный портфель с наибольшей доходностью. Оценка индекса на протяжении длительного времени позволяет инвесторам получить полное представление о состоянии рынка.

Одной из инвестиционно значимых задач может выступать задача выявления трендов рынка цифровых активов в течение заданного промежутка времени в отношении активов с наибольшим объемом торгов по всем отраслям цифровых активов; постановка задачи включает задание критерия отбора цифровых активов и интервала времени, по прошествии которого проводится ревизия цифровых активов.

Например, может быть задано, что для решения задачи отбираются  $M$  цифровых активов с наибольшим объемом торгов за истекшие  $P$  дней, при этом выбор указанных  $M$  активов происходит заново через каждые  $P$  дней, где  $M$  и  $P$  – целые числа. Пересмотр корзины осуществляется каждые  $P$  дней. Состав корзины определяется на основе анализа показателя «объем торгов» за прошедший период – при расчете индекса будут учитываться рыночные показатели  $P$  цифровых активов, которые наибольшее число раз в предыдущем периоде в  $P$  дней входили в первые  $P$  цифровых активов по объему торгов.

Еще одной инвестиционно значимой задачей может выступать задача выявления трендов отдельной корзины цифровых активов, сформированной по признаку соответствия какому-либо критерию.

Таким критерием может выступать платформа, или, иначе говоря, технологическая база, тип блокчейна, обладающий собственными, уникальными характеристиками), а в корзину будут отобраны активы, выпущенные на заданной платформе, например, токены, выпущенные на платформе Ethereum, или на платформе Waves.

Также критерием может выступать наличие корреляции между активами. Например, в составе корзины Monero, BinanceCoin, IOTA, VeChain, Pura, активы Monero и BinanceCoin имеют тесную связь через биржу Binance; VeChain и Pura широко используемые торговые пары с Monero. IOTA – одна из возможных наград за майнинг Monero. В составе корзины Siacoin, AdEx, Regalcoin, 0x, Wings активы Siacoin и AdEx - основная пара при анализе экспертов крипто-рынка, а активы Regalcoin, 0x, Wings часто используются как торговые пары с Regalcoin. В составе корзины Litecoin, Zcash, Dash, Qtum, Byteball Bytes активы Litecoin и Zcash имеют общий шлюз на платформе Waves; Dash использует Genesis Mining, как и Litecoin для майнинга своей монеты, а Qtum, Byteball Bytes - наиболее часто используемые торговые пары с Litecoin.

Также критерием может выступать принадлежность актива к определенному сектору экономики. Например, корзина финансового сектора (OmiseGo, TenX, Veritaseum, Kyber Network), корзина инфраструктурных проектов (Ardor, EOS, Gas, Walton, ChainLink), корзина медиаплощадок (TRON, FunFair, ATMChain, Edgeless, MobileGo) и т.д.

Также критерием может выступать территориальная принадлежность продукта или сервиса, в отношении которого были выпущены токены. Например, корзины токенов инфраструктурных проектов, реализуемых на территории России (EncryptoTel, SONM, Wings и др.), корзины токенов криптовалютных бирж Гонконга (OKCoin, BTCC и др.) или корзины токенов эстонских проектов, оказывающих финансовые услуги (Exscudo, Polybios).

Очевидно, что могут быть предложены и другие критерии выбора корзины активов.

Еще одной инвестиционно значимой задачей может выступать задача формирования портфеля цифровых активов, для чего по определенным пользователем критериям формируют набор из нескольких корзин активов с целью дальнейшего сравнения трендов для нескольких корзин и отбора наиболее выгодных для инвестирования корзин активов.

Здесь критериями отбора корзин активов могут выступать уже перечисленные выше критерии. Кроме того, необходимо ввести критерии, на основании которых будет сформирована рекомендация для формирования портфеля активов. Критерии для подготовки рекомендации могут включать, например, период времени, в течение которого выявляются тренды для нескольких корзин, и количественный критерий, который позволяет ранжировать тренды указанных нескольких корзин. Например, может быть задано, что сравнению подлежат три корзины цифровых активов, относящихся к трем секторам экономики; сравнение должно проводиться в течение 7 дней; критерием включения корзины в инвестиционный портфель является неубывание показателей данной корзины на протяжении указанных 7 дней.

Аналогичной задачей является задача актуализации портфеля цифровых активов, когда по результатам сравнения трендов нескольких корзин цифровых активов принимается решение об исключении или добавлении некоторых корзин в существующий портфель активов.

Еще одной инвестиционно значимой задачей может выступать задача определения стадии зрелости рынка цифровых активов.

На шаге формирования набора, или корзины, из  $n$  интересующих цифровых активов формируют набор данных, включающий данные о по меньшей мере одной корзине цифровых активов, включающую  $n$  цифровых активов, причем каждый  $i$ -ый цифровой актив ( $i=1, 2, \dots, n$ , где  $n$  – целое число) отбирают в соответствии с критериями отбора, определенными на предыдущем шаге. Вообще говоря, минимальное количество цифровых активов в корзине – два цифровых актива.

На шаге сбора рыночных показателей и новостных сообщений с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени собирают рыночные показатели, относящиеся к выбранным цифровым активам, и формируют соответствующий массив данных рыночных показателей. Как правило, рыночные показатели собирают 1 раз в день, а именно, в качестве рыночных показателей текущего дня учитывают рыночные показатели на момент окончания соответствующей торговой сессии текущего дня. Однако периодичность может быть и иной, что определяется как поставленной задачей, так и общей целесообразностью. Периодичность не обязательно представляет фиксированное значение. Так, если предполагается, что рыночные показатели в течение некоего периода времени будут меняться плавно, периодичность сбора рыночных показателей может быть уменьшена; если предполагается, что рыночные показатели будут активно меняться на протяжении даже одной торговой сессии, периодичность сбора соответствующих показателей может быть увеличена. К рыночным показателям относятся  $P_i(t)$  – цена  $i$ -го цифрового актива текущего периода (например, текущего дня),  $P_i(t-1)$  – цена  $i$ -го цифрового актива предыдущего периода (например, предшествующего дня);  $V_i$  – объем торгов  $i$ -го цифрового актива текущего периода (например, текущего дня).

В качестве источника рыночных показателей могут выступать, в частности, биржи цифровых активов, а также агрегаторы рыночных данных, такие, как OKEH, Vinance,

HitBTC и др.

Кроме того, с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени собирают новости, или, иначе, новостные данные, которые способны оказать влияние на цену каждого из цифровых активов каждой из корзин, и формируют набор новостных данных. Как правило, периодичность сбора новостей также составляет 1 день, однако, как и в случае с рыночными показателями, периодичность сбора может быть увеличена или уменьшена по потребности. Как правило, за каждый период в набор включается по меньшей мере одна новость. Сферы деятельности, новости в которых могут влиять на рынок цифровых активов, представлены на фиг. 1. К таким сферам можно отнести изменения в законодательстве, финансы, экономику, банковский сектор, политику, бизнес, промышленность, правительственный сектор, корпоративный сектор, технологии. Источниками новостей могут служить электронные средства массовой информации, сайты-агрегаторы новостей, социальные сети, блог-платформы, базы данных законодательства, правительственные порталы проектов нормативно-правовых актов, сайты предприятий и организаций, сайты профильных сетевых сообществ (например, форумы держателей криптовалют) и другие.

Критерием отбора новости в набор новостных данных может служить, в частности, упоминание в новости хотя бы одного термина, относящегося к рынку цифровых активов. Это такие термины, как «криптовалюта», «цифровой актив», «майнинг», «биткойн», включая сленговые «биток», «крипта» и др. Дополнительно, в случае, когда инвестиционно значимое решение должно приниматься в отношении корзины активов, представляющих определенный сектор экономики, отбор новостей, кроме того, выполняется на основе терминов, характеризующих данный сектор. Например, терминами токенов сектора финансовых услуг станут «r2r кредитование», «криптовалютный кошелек» и др. Таким образом, в набор новостей могут быть включены новости, содержащие по меньшей мере термины, относящиеся к тематике цифровых активов, но очевидно, что для более объективного анализа желательно включать в набор новостей и новости, относящиеся к конкретному сектору экономики.

Выбор языка источника новостей также обуславливается текущей задачей. В частности, могут анализироваться англоязычные источники новостей, русскоязычные источники новостей, источники новостей на китайском, арабском, хинди и любом другом языке. Кроме того, в набор новостей могут быть включены как новости на одном языке, так и новости на нескольких языках, опубликованные в источниках информации разных стран. Кроме того, выбор языка источника новостей и выбор страны источника новостей может определяться тем, является ли задача принятия инвестиционно значимого решения территориальной. Например, когда инвестора интересует ситуация на рынке цифровых активов, относящихся к проектам, реализуемым в определенном регионе, либо когда предполагается, что участники рынка, способные повлиять на курс цифровых активов заданного сектора экономики, преимущественно находятся в определенном регионе. Таким образом, в набор новостей могут быть включены новости по меньшей мере на одном языке, но очевидно, что для более объективного учета в набор новостей стоит включать новости по меньшей мере с учетом языка региона интереса инвестирования и языка региона, где инвестор является резидентом. Очевидно, что при дальнейшем анализе влияния новостей на рынок цифровых активов, в случае сопоставления влияния новостей на различных языках, может быть выявлены территориальные тенденции рынка цифровых активов. Специалисту будет понятно, что дальнейший анализ новостей можно проводить, предварительно переведя все отобранные новости на один язык, удобный для анализа.

Перечень источников новостей может оставаться постоянным на протяжении заданного временного интервала. Альтернативно, перечень источников новостей может меняться по истечении заданного интервала или любым иным способом. Изменение источников новостных сообщений позволяет корректировать области учитываемого влияния.

Далее формируют обобщенный индекс, характеризующий рынок, представленный отобранной корзиной активов с учетом влияния новостей на курс указанной корзины активов.

Обобщенный индекс включает следующие основные компоненты: индекс цены корзины из  $n$  цифровых активов  $I_b(t)$ , базовый индекс  $I_0(t)$ , новостной коэффициент  $N(t)$ . Каждый из компонентов формируют с заданной периодичностью, при этом периодичность формирования компонентов должна совпадать. Например, все три компонента могут формироваться ежедневно; или все три компонента могут формироваться один раз в несколько дней.

Индекс цены корзины из  $n$  цифровых активов определяется как отношение суммы цен текущего периода к сумме цен предыдущего периода всех активов, входящих в данную корзину цифровых активов и дает обобщенное представление об изменении рынка, представленного заданной корзиной активов:

$$I_b = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)}$$

где  $P_i(t)$  – цена  $i$ -го цифрового актива текущего периода,  $P_i(t-1)$  – цена  $i$ -го цифрового актива прошедшего периода.

Базовый индекс  $I_0(t)$  текущего периода позволяет, наряду с обобщенным представлением об изменении рынка, учесть объем торгов каждого из  $n$  цифровых активов корзины за текущий период:

$$I_0(t) = I_b(t) \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t)R_i(t)}{1000n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t)R_i(t)}{1000n}$$

где  $V_i(t)$  – объем торгов за текущий период для  $i$ -того цифрового актива,  $R_i(t)$  – корректирующий коэффициент текущего периода  $i$ -того цифрового актива.

Корректирующий коэффициент позволяет уменьшить зависимость колебания индекса от изменений курсов лидирующих по объему торгов цифровых активов корзины. На данный момент существуют ряд наиболее популярных цифровых активов (например, криптовалюты BTC и Ethereum), доля объема торгов которых в любой корзине цифровых активов будет составлять более 60%. В отсутствие корректировки, при расчете индекса доли других цифровых активов практически не будут учитываться, а значит и итоговые результаты не смогут отразить направления движения всего рынка цифровых активов.

Введение поправки – обратного коэффициента – позволяет устранить этот недостаток.

В одном из вариантов осуществления изобретения корректирующий коэффициент  $R_i$  может определяться как доля наименее торгуемого актива корзины в отношении наиболее активно торгуемого актива корзины. Для определения обратного коэффициента для каждого из цифровых активов, включенных в корзину, поступают следующим образом. На основании полученных на третьем шаге рыночных показателей для каждого из  $n$  активов определяют долю торгов каждого  $i$ -го актива в отношении общего объема торгов всей корзины активов за текущий период. Затем ранжируют все активы корзины по доле в общем объеме торгов, от наибольшей к наименьшей. Далее

ранжируют доли в обратном порядке – от наименьшей к наибольшей, и присваивают эти значения соответствующему  $i$ -му корректирующему коэффициенту. Методика формирования корректирующего коэффициента иллюстрируется таблицей 1.

Таблица 1. Первый вариант формирования корректирующего коэффициента

5

|  |      |      |     |      |      |
|--|------|------|-----|------|------|
| Актив и его доля в объеме торгов                   | A1   | A2   | A3  | A4   | A5   |
|  | 0,1  | 0,6  | 0,2 | 0,04 | 0,06 |
| Ранжирование по доле от максимальной к минимальной | A2   | A3   | A1  | A5   | A4   |
|  | 0,6  | 0,2  | 0,1 | 0,06 | 0,04 |
| Обратное ранжирование (доли)                       | 0,04 | 0,06 | 0,1 | 0,2  | 0,6  |
| Обратный коэффициент                               | R2   | R3   | R1  | R5   | R4   |
|  | 0,04 | 0,06 | 0,1 | 0,2  | 0,6  |

10

Еще в одном варианте осуществления изобретения корректирующий коэффициент может определяться следующим образом: ранжируют  $n$  цифровых активов корзины по объему торгов за текущий период и определяют  $x$  из  $n$  цифровых активов. Для указанных  $x$  активов корректирующий коэффициент определяют как долю наименее торгуемого актива из  $x$  активов корзины в отношении наиболее активно торгуемого актива из  $x$  активов корзины, а в отношении всех остальных ( $n-x$ ) активов корзины корректирующий коэффициент определяется как среднее значение оставшихся долей в объеме торгов. Пример расчета корректирующего коэффициента  $R_i$  в этом случае иллюстрируется таблицей 2.

15

20

Таблица 2. Второй вариант формирования корректирующего коэффициента

25

| Актив | $V_i$   | Доля<br>в объеме торгов | $R_i$      | $V_i \cdot R_i$ |
|-------|---------|-------------------------|------------|-----------------|
| 1     | 17 000  | 0,0960452               | 0,05649718 | 960,451977      |
| 2     | 16 000  | 0,09039548              | 0,06214689 | 994,350282      |
| 3     | 15 000  | 0,08474576              | 0,06779661 | 1016,94915      |
| 4     | 14 000  | 0,07909605              | 0,07344633 | 1028,24859      |
| 5     | 13 000  | 0,07344633              | 0,07909605 | 1028,24859      |
| 6     | 14 000  | 0,07909605              | 0,07344633 | 1028,24859      |
| 7     | 13 000  | 0,07344633              | 0,07909605 | 1028,24859      |
| 8     | 12 000  | 0,06779661              | 0,08474576 | 1016,94915      |
| 9     | 11 000  | 0,06214689              | 0,09039548 | 994,350282      |
| 10    | 10 000  | 0,05649718              | 0,0960452  | 960,451977      |
| 11    | 9 000   | 0,05084746              | 0,03389831 | 305,084746      |
| 12    | 8 000   | 0,04519774              | 0,03389831 | 271,186441      |
| 13    | 7 000   | 0,03954802              | 0,03389831 | 237,288136      |
| 14    | 6 000   | 0,03389831              | 0,03389831 | 203,389831      |
| 15    | 5 000   | 0,02824859              | 0,03389831 | 169,491525      |
| 16    | 4 000   | 0,02259887              | 0,03389831 | 135,59322       |
| 17    | 3 000   | 0,01694915              | 0,03389831 | 101,694915      |
| Сумма | 177 000 | 1                       | 1          | 11 480          |

30

35

Здесь для корзины из 17 активов выбраны 10 активов с наибольшей долей объема торгов.

Еще в одном варианте осуществления изобретения корректирующий коэффициент может определяться иначе: в отношении тех  $k$  из  $n$  цифровых активов корзины, объем торгов за текущий период которых превышает заранее заданное значение, корректирующий коэффициент определяют как долю наименее торгуемого актива из  $k$  активов корзины в отношении наиболее активно торгуемого актива из  $k$  активов корзины, а в отношении всех остальных ( $n-k$ ) активов корзины корректирующий коэффициент определяется как среднее значение оставшихся долей в объеме торгов.

40

45

Индекс цены корзины из  $n$  цифровых активов  $I_b(t)$  и базовый индекс  $I_0(t)$  формируют на шаге обработки рыночных показателей.

Влияние новостей количественно учитывают на шаге обработки новостей путем введения новостного коэффициента. Новостной коэффициент формируется следующим образом. Все новости, отобранные в текущем периоде в набор новостей на третьем шаге, подвергаются сентимент-анализу и распределяются по группам новостей в зависимости от степени возможного влияния на участников рынка цифровых активов и, как следствие, на курс рынка цифровых активов. Минимальное количество групп – три: «негативное влияние», «нейтральное влияние», «позитивное влияние». Однако, желательно, чтобы групп было не менее пяти («сильное негативное влияние», «негативное влияние», «отсутствие влияния (нейтральная)», «позитивное влияние», «сильное позитивное влияние»). Предпочтительно, чтобы новости распределялись по семи или более группам: «крайне сильное негативное влияние», «сильное негативное влияние», «негативное влияние», «отсутствие влияния (нейтральная)», «позитивное влияние», «сильное позитивное влияние», «крайне сильное позитивное влияние». Вообще говоря, количество групп новостей  $l$  определяется как поставленной задачей, так и имеющимися у пользователя ресурсами на вычленение заданного количества градаций новостей.

Пример распределения новостей по пяти группам приведен в следующей таблице 3. Таблица 3. Пример распределения новостей по группам

|                                   | Пример новостного сообщения   |
|-----------------------------------|---|
| I<br>(сильное негативное влияние) | «Китай объявляет о запрете для биржи обмена BTC»<br>«Поправка конгресса США, направленная против отмывания денег»<br>«Опасность разделения биткоина»  |
| II<br>(негативное влияние)        | «Планы по запрету криптовалют в Малайзии»<br>«Рогофф: "Биткоин рухнет"»<br>«Высказывания комитет SEC о криптовалюте как очевидном пузыре»<br>«Высказывание ЕЦБ о технологии блокчейн, как недостаточно зрелой и потенциально опасной при неграмотном применении»                  |
| III<br>(нейтральная)              | «Главный инвестиционный стратег BlackRock Ричард Торулл говорит, что криптовалюты находятся в пузыри, но технология blockchain является многообещающей»   |
| IV<br>(позитивное влияние)        | «Три крупных азиатских банка и регулятор в Сингапуре объединились для нового испытания блокчейн»<br>«Кристин Лагард, глава МВФ, предупредила, что центральным банкам и финансовым службам необходимо уделять больше внимания криптовалютам»<br>«Курс BTC достиг нового максимума» |
| V<br>(сильное позитивное влияние) | «Майкл Новограц сказал в интервью, что, по его мнению, стоимость биткоина достигнет 10 000 долларов за шесть-десять месяцев»<br>«Аналитик Wall Street Бернштейн назвал биткоин устойчивым активом»  |

Для автоматизации процесса расчета новостного коэффициента распределение новостей по группам предпочтительно проводить при помощи приемов машинного обучения (проведение предварительной лексической обработки – отбор стоп-слов, спам-слов; представление слов в виде векторов для выявления понятий, употребляемых в одном контексте; создание обучающей и тестовой выборок на основе кросс-валидации; выбор классификатора и обучение на обучающей выборке; проверка работы модели на тестовой выборке; корректировка модели для обеспечения требуемого, заранее заданного уровня соответствия результатов сортировки новостей; сортировка всего массива отобранных новостей посредством обученной модели). В целом стандартные приемы машинного обучения достаточно хорошо известны специалисту и не будут раскрываться подробно.

После сортировки всего массива новостей по группам в зависимости от предполагаемого их влияния на рынок цифровых активов каждой из групп присваивают весовой коэффициент  $f$ , отражающий предполагаемую степень влияния.

При этом весовой коэффициент каждой из группы определяют таким образом, чтобы изменение во времени суммы весов групп новостей для каждого заданного периода времени как можно более точно коррелировало с изменением во времени индекса цены корзины  $I_b$  за период времени той же длительности, но смещенный вперед на заданный интервал  $d$ . Иными словами, на этом этапе ищут корреляцию между значением индекса цены корзины  $I_b$  за текущий период  $t$  (например, в заданный день) и значением суммы весов  $f$  групп новостей  $S$  за отстоящий от текущего на заданный интервал прошлый период  $t-d$  (здесь  $d$  может быть равно, например, 3 дням, или иному количеству периодов, которое определяется экспериментально или в соответствии с заданным значением). Поиск такой корреляции основывается на том, что появление новостей предшествует их влиянию на рынок цифровых активов, то есть между появлением новости и изменением цены корзины цифровых активов будет наблюдаться временная задержка. Сама процедура поиска весовых коэффициентов проводится методом градиентного спуска.

Интервал  $d$  может быть фиксированным или меняться заданным образом. Однако авторами было обнаружено, что, как правило, влияние новостей сказывается на рыночных показателях спустя 2-3 дня и длится некоторое время, порядка 10-17 дней, после чего необходимо провести пересмотр весовых коэффициентов указанным способом. То есть, весовые коэффициенты групп новостей после их определения принимаются постоянными в течение некоторого промежутка времени, условно, «времени постоянства весовых коэффициентов», после чего пересчитываются.

Благодаря поиску корреляции со смещением на 2-3 дня удается обеспечить прогнозный характер весовых коэффициентов.

После того, как для каждой из групп новостей был установлен ее весовой коэффициент  $f$ , проводят процедуру определения суммарного показателя текущего периода  $S(t)$ , который представляет собой сумму произведений количества новостей  $z$  данной группы на весовой коэффициент  $f$  данной группы:

$$S(t) = \sum_{j=1}^J f_j \cdot z_j.$$

Далее суммарный показатель  $S(t)$  текущего периода учитывается при определении новостного коэффициента текущего периода  $N(t)$ :

$$N(t) = C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}}.$$

Здесь  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$ - константы, соотношение которых выбирается таким образом, чтобы при  $S(t)=0$  новостной коэффициент  $N(t) = 1$  – это будет означать ситуацию, когда новостей, которые могли бы повлиять на курс исследуемого рынка, нет, либо их суммарное влияние нивелируется. Константа  $C4$  фактически служит для масштабирования доли новостного коэффициента в значении обобщенного индекса и по сути служит для удобства восприятия и интерпретации полученных данных. Выбор константы  $C4$  определяется, таким образом, тем, в какой степени пользователь желает выделить вклад влияния новостей в значение обобщенного индекса.

Ниже в таблице 4 приведен пример расчета новостного коэффициента текущего периода  $N(t)$  для двух последовательных дней при значении констант  $C1=0,9$ ,  $C2=5$ ,  $C3=1,6$ ,  $C4=9$ .

Таблица 4. Пример расчета новостного коэффициента

|                              | День 1 |      |     |    |   |
|------------------------------|--------|------|-----|----|---|
| Группа                       | I      | II   | III | IV | V |
| Весовой коэффициент          | -7     | -3.3 | 1   | 2  | 5 |
| Количество новостей в группе | 2      | 3    | 5   | 4  | 1 |
| $f_i * g_i$                  | -14    | -9.9 | 5   | 8  | 5 |
| S(t)                         | -5.9   |      |     |    |   |
| N(t)                         | 0.9688 |      |     |    |   |
|                              | День 2 |      |     |    |   |
| Группа                       | I      | II   | III | IV | V |
| Весовой коэффициент          | -7     | -3.3 | 1   | 2  | 5 |
| Количество новостей в группе | 0      | 1    | 4   | 4  | 1 |
| $f_i * g_i$                  | 0      | -3.3 | 4   | 8  | 5 |
| S(t)                         | 13.7   |      |     |    |   |
| N(t)                         | 1.0644 |      |     |    |   |

Значения обобщенного индекса за каждый заданный период времени, получают, например, ежедневно, и формируют зависимость его изменения во времени. Обобщенный индекс представляет собой произведение базового индекса на новостной коэффициент и рассчитывается по формуле:

$$I_g(t) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t) R_i(t)}{1000n} \cdot \left( C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}} \right)$$

В определенных случаях, а именно, с целью более точного отображения ситуации на рынке на интервалах свыше двух-трех недель, требуется проводить корректировку состава корзины цифровых активов. Для того, чтобы избежать существенных колебаний значения индекса после ревизии, применяется корректирующий коэффициент D («divisor»), который определяется как отношение обобщенного индекса текущего периода, вычисленного для нового набора активов, к обобщенному индексу текущего периода, вычисленного для предыдущего набора активов:

$$D = \frac{I_{g\_new}(t)}{I_{g\_old}(t)},$$

где  $I_{g\_new}(t)$  – значение обобщенного индекса новой корзины активов за текущий период,  $I_{g\_old}(t)$  – значение обобщенного индекса старой корзины активов за текущий период.

Тогда значения скорректированного обобщенного индекса для периодов, следующих за ревизией корзины цифровых активов, определяют следующим образом:

$$I_{g\_new\_corr}(t+1) = \frac{I_{g\_new}(t+1)}{D}.$$

Авторами было установлено, что в настоящее время оптимальны интервалом корректировки корзины является интервал в 14-20 дней, более предпочтительным является интервал в 17 дней. При этом в новый состав корзины вводят те активы из интересующей группы активов, которые показали наиболее высокие объемы торгов за указанный интервал.

На шаге анализа и интерпретации в соответствии с поставленной на первом шаге задачей анализируют полученную на предыдущем шаге временную зависимость обобщенного индекса  $I_g$  и получают рекомендации в отношении инвестиционно

значимых решений. В случае, когда рекомендации ожидаются в отношении результатов анализа рынка за интервал времени, превышающий рекомендованный интервал ревизии корзины, анализируют полученную на предыдущем шаге временную зависимость скорректированного обобщенного индекса  $I_{g\_new\_corr}$  и получают рекомендации в отношении инвестиционно значимых решений.

Заявленный способ автоматизированного обеспечения рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений на рынке цифровых активов может быть реализован посредством устройства, включающего, по существу, следующие блоки.

Блок (1) определения входных критериев, выполненный с возможностью определять входные критерии в зависимости от поставленной задачи. В соответствии с определенным блоком (1) входным критериям в дальнейшем осуществляется сбор, обработка, интерпретация и, опционально, анализ соответствующих данных. Кроме того, блок (1) определения входных критериев выполнен с возможностью обмена данными с внешними источниками информации, например, с веб-сайтами биржевых показателей, а также с источниками новостей, географическими картами и т.п. На первый вход блока (1) определения входных критериев подаются данные, характеризующие поставленную инвестиционно значимую задачу. Например, это могут быть данные, содержащие команду на отбор к дальнейшему анализу заданного количества цифровых активов в заданной отрасли экономики с заданным пороговым значением объема торгов, который наблюдался за заданный интервал времени. Это могут быть данные, содержащие команду на отбор к дальнейшему анализу всего количества цифровых активов, по которым проводятся торги на заданной цифровой бирже. Это могут быть данные, содержащие команду на отбор к дальнейшему анализу всего количества цифровых активов, относящихся к заданной отрасли экономики. Это могут быть данные, содержащие команду на отбор к дальнейшему анализу только тех цифровых активов, которые представляют заданный географический регион. Это могут быть данные, содержащие команду на отбор к дальнейшему анализу цифровых активов по любым другим условиям, понятным специалисту. После обработки поступивших на первый вход данных и, опционально, после взаимодействия с внешними источниками информации посредством второго входа данных блок (1) определения входных критериев выдает на свой выход количество  $n$  и перечень подлежащих дальнейшему анализу цифровых активов; перечень новостных источников; периодичность, то есть, временной интервал, сбора рыночных показателей; периодичность, то есть, временной интервал, сбора новостей; периодичность, то есть, временной интервал, корректировки корзины активов; периодичность, то есть, временной интервал ревизии источников новостей; интервал  $d$ , спустя который будет проводиться поиск корреляции между значением суммы весов  $f$  групп новостных данных и индексом цены корзины  $I_b$ ; интервал времени постоянства весовых коэффициентов; возможно, другие входные критерии. Данные с выхода блока (1) определения входных критериев поступают на вход блока (2) автоматического сбора данных и на вход блока (3) расчетов.

Блок (2) автоматического сбора данных по сути предназначен для комплектования набора новостей, а также набора рыночных показателей в отношении определенной блоком (1) корзины  $n$  активов с заданной периодичностью и состоит из двух модулей, первый (2а) из которых выполнен с возможностью приема на вход новостей с разных информационных сайтов, второй (2б) из которых выполнен с возможностью приема на вход рыночных показателей, в частности, с криптобирж и агрегаторов рыночных показателей. Первый на выходе соединен с модулем (3а) сентимент-анализа расчетного

блока (3), а второй – с модулем (3б) формирования индекса цены корзины  $I_b$ .

Расчетный блок (3) выполнен с возможностью расчета с заданной периодичностью следующих показателей: индекса цены корзины  $I_b$  посредством модуля (3б)

5 формирования индекса цены корзины  $I_b$ , новостного коэффициента посредством модулей сентимент-анализа (3а), расчета весовых коэффициентов групп новостей (3в), формирования новостного коэффициента (3г), базового индекса  $I_0$  посредством модуля расчета базового индекса (3д), обобщенного индекса  $I_g$  посредством модуля расчета и хранения значений обобщенного индекса (3е). Кроме того, расчетный блок (3)

10 выполнен с возможностью расчета скорректированного обобщенного индекса  $I_{g\_new}$  посредством модуля расчета и хранения значений скорректированного обобщенного индекса  $I_{g\_new}$  (3ж).

Значения обобщенного индекса и/или скорректированного обобщенного индекса, полученные блоком (3), передаются на вход блока (4) интерпретации и анализа данных.

15 Блок (4) интерпретации и анализа данных выполнен с возможностью представлять в пригодном для восприятия человеком виде полученные значения (например, в виде таблиц, в виде графиков, в виде текстовых данных, в виде числовых данных или в виде любой комбинации перечисленного) посредством модуля представления данных (4а).

20 Блок (4) интерпретации и анализа данных выполнен с возможностью, кроме того, формирования статистических данных посредством модуля формирования статистических данных (4б). К этим данным относятся, в частности, значения обобщенного и/или скорректированного обобщенного индекса, индекса цены корзины, базового индекса, а также рыночных показателей в разрезе одного (текущего или

25 любого другого заданного) дня. Блок (4) интерпретации и анализа данных выполнен с возможностью, кроме того, анализа полученных данных и подготовки рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений посредством модуля анализа и рекомендаций (4в).

Кроме того, устройство содержит блок (5) синхронизации, на вход которого подаются временные входные критерии блока (1) определения входных критериев, а выходы

30 которого передают данные по соответствующим временным критериям на входы блока (2) автоматического сбора данных и вход расчетного блока (3).

Кроме того, устройство содержит блок (6) связи (на фигурах не показан), который обеспечивает возможность обмена данными между системой и внешними источниками

35 данных. Также указанный блок (6) связи обеспечивает возможность обмена данными между устройством и пользователями в случае дистанционного местонахождения.

Каждый из блоков (1)-(5) и имеющихся в их составе модулей, кроме того, связан с памятью устройства (на фигурах не показана), которая предназначена для хранения

40 всех собранных и вычисленных значений и функционально может быть реализована в виде базы данных, а практически может представлять собой стандартные средства хранения информации, широко известные из области техники и не являющиеся предметом настоящего изобретения. Данные, сохраненные в памяти устройства, в дальнейшем могут быть извлечены и подвергнуты соответствующей обработке и интерпретации.

Каждый из блоков (1)-(5), кроме того, может быть оснащен собственным

45 обработчиком (процессором) данных (на рисунке не показан), который позволяет осуществлять необходимые манипуляции с данными, в частности, идентифицировать, сортировать, вычислять и др. Альтернативно, каждый из блоков (1)-(5) может быть связан с общим обработчиком (процессором) данных (на рисунке не показан),

соотнесенным заявленному устройству.

Для удобной работы пользователей указанное устройство может быть включено в состав программно-аппаратного комплекса, включающего серверную часть (А) и клиентскую часть (Б). Функционал серверной части реализуется блоками (1)-(6) устройства. Клиентская часть включает блок (7) авторизации пользователей, блок (8) постановки задачи, выполненный с возможностью передавать данные блоку (1) определения входных критериев серверной части, блок (9) связи для обеспечения возможности обмена данными между клиентской и серверной частями, блок (10) приема и отображения данных, выполненный с возможностью принимать и отображать данные, полученные от блока (4) интерпретации и анализа данных серверной части.

(57) Формула изобретения

1. Способ автоматизированного обеспечения рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений на рынке цифровых активов, включающий:

шаг постановки инвестиционно значимой задачи,  
 шаг формирования набора, или корзины, из  $n$  интересующих цифровых активов в соответствии с поставленной на предыдущем шаге задачей,  
 шаг сбора рыночных показателей и новостных сообщений, на котором с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени для каждого  $i$ -го актива из  $n$  активов формируют набор значений рыночных показателей, включая цену  $P_i(t)$   $i$ -го цифрового актива текущего периода, цену  $P_i(t-1)$  цифрового актива предыдущего периода, объем  $V_i$  торгов  $i$ -го цифрового актива текущего периода, а также с заданной периодичностью на протяжении заданного периода времени формируют набор новостных данных, которые способны оказать влияние на курс выбранных активов,  
 шаг обработки значений рыночных показателей,  
 шаг обработки набора новостных данных, включающий осуществление, средствами машинного обучения, сентимент-анализа набора новостных данных с распределением новостей по  $J$  группам, где  $J$  не менее пяти, в зависимости от предполагаемого влияния данной новости на рынок цифровых активов, выбранного из сильно позитивного, позитивного, нейтрального, негативного или сильно негативного влияния новости,  
 шаг формирования, с заданной периодичностью, обобщенного индекса  $I_g(t)$ , характеризующего рынок, представленный отобранной корзиной активов с учетом влияния новостей на курс указанной корзины активов с учетом формулы

$$I_g(t) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t) R_i(t)}{1000n} \cdot \left( C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}} \right),$$

где  $n$  – количество активов в корзине;  $R_i(t)$  – корректирующий коэффициент текущего периода  $i$ -го цифрового актива;  $S(t)$  – сумма произведений количества новостей, отнесенных к каждой из  $J$  групп, на весовой коэффициент  $f_j$  соответствующей группы; константы  $C1$ ,  $C2$  и  $C3$  такие, что при  $S(t) = 0$

$$C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}} = 1,$$

а константа  $C4$  определяется пользователем по выбору;  
 шаг анализа и интерпретации полученных на предыдущем шаге данных об изменении обобщенного индекса во времени с учетом поставленной на первом шаге задачи и выдачу рекомендации в отношении поставленной на первом шаге инвестиционно значимой задачи.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что весовой коэффициент  $f_j$  каждой из групп определяют таким образом, чтобы изменение во времени суммы весов групп новостей в период времени  $t$  коррелировало с изменением во времени индекса цены корзины

$$I_b(t) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)}$$

в период времени  $t+d$ , где  $d$  – заранее заданный период времени, причем каждый из весовых коэффициентов определяют методом градиентного спуска.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что процедуру определения весовых коэффициентов каждой из групп новостей проводят заново через заранее заданное количество времени, а значения весовых коэффициентов каждой из групп новостей не меняют до проведения нового определения весовых коэффициентов.

4. Устройство автоматизированного обеспечения рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений на рынке цифровых активов, в частности для реализации способа по п. 1, включающее:

блок (1) определения входных критериев, выполненный с возможностью приема на свой первый вход данных, характеризующих поставленную инвестиционно значимую задачу, и сохранения их в памяти, и на основе введенных данных определения, посредством обработчика данных, входных критериев, сохранения их в памяти, а также передачи определенных входных критериев посредством вывода на вход блока (2) автоматического сбора данных и на вход блока (3) расчетов,

блок (2) автоматического сбора данных, выполненный с возможностью автоматического сбора данных в соответствии с входными критериями, поступившими на вход блока (2) от выхода блока (1) определения входных критериев, причем указанный блок (2) автоматического сбора данных включает:

модуль (2а) сбора новостей, выполненный с возможностью приема на свой вход новостных сообщений от внешних источников данных, сохранения их в памяти и, посредством своего выхода, передачи собранных новостных сообщений на вход модуля (3а) сентимент-анализа расчетного блока (3), и

модуль (2б) сбора рыночных показателей, выполненный с возможностью приема на свой вход рыночных показателей с внешних источников данных, включая цену  $P_i(t)$  цифрового актива текущего периода, цену  $P_i(t-1)$  цифрового актива предыдущего периода и объем  $V_i$  торгов  $i$ -го цифрового актива текущего периода, сохранения их в памяти и передачи собранных рыночных показателей через свой выход на вход модуля (3б) формирования индекса цены корзины  $I_b$  и на второй вход модуля (3д) расчета базового индекса,

расчетный блок (3), включающий:

модуль (3а) сентимент-анализа, выполненный с возможностью осуществления посредством обработчика данных с заданной периодичностью средствами машинного обучения сентимент-анализа набора новостных данных с распределением новостных данных по  $J$  группам, где  $J$  не менее пяти, в зависимости от предполагаемого влияния данной новости на анализируемый набор  $n$  цифровых активов, а также с возможностью сохранения сортированных по группам новостных данных в памяти, причем выход модуля (3а) сентимент-анализа соединен с первым входом модуля (3в) расчета весовых коэффициентов групп новостных данных,

модуль (3б) формирования индекса цены корзины  $I_b$ , выполненный с возможностью определения посредством обработчика данных значения индекса цены корзины

$$I_b = \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)},$$

и сохранения в памяти полученных значений, а также передачи полученных значений на второй выход модуля (Зв) расчета весовых коэффициентов групп новостных данных и на первый вход модуля (Зд) расчета базового индекса,

модуль (Зв) формирования весовых коэффициентов групп новостей,

выполненный с возможностью определения посредством обработчика данных весовых коэффициентов  $f_j$  для каждой из  $J$  групп новостных данных путем нахождения

корреляции между изменением во времени суммы весов групп новостных данных в период времени  $t$  и изменением во времени индекса цены корзины  $I_b(t)$  в период времени

$t+d$ , где  $d$  – заранее заданный период времени, причем каждый из весовых коэффициентов определяется методом градиентного спуска, сохранением полученных значений весовых коэффициентов групп новостных данных в памяти и передачи полученных значений

весовых коэффициентов групп новостных данных в модуль (Зг) формирования новостного коэффициента,

модуль (Зг) формирования новостного коэффициента, выполненный с возможностью определения посредством обработчика данных значения новостного коэффициента текущего периода с учетом формулы

$$N(t) = C1 + \frac{1}{C2 + e^{C3 - \frac{S(t)}{C4}}},$$

где  $S(t)$  – сумма произведений количества новостей, отнесенных к каждой из  $J$  групп, на весовой коэффициент  $f_j$  соответствующей группы, а константы  $C1$ ,  $C2$  и  $C3$  выбраны

таким образом, чтобы при  $S(t) = 0$  новостной коэффициент  $N(t) = 1$ , а константа  $C4$  определяется пользователем по выбору; причем модуль (Зг) выполнен с возможностью

сохранения полученных значений новостного коэффициента в память и передачи полученных значений новостного коэффициента на первый вход модуля (Зе) расчета обобщенного индекса  $I_g$ ,

модуль (Зд) формирования значений базового индекса, выполненный с возможностью определения посредством обработчика данных значения базового индекса

$$I_0(t) = I_b(t) \cdot \frac{\sum_{i=1}^n V_i(t) R_i(t)}{1000n},$$

где  $R_i(t)$  – корректирующий коэффициент текущего периода  $i$ -го цифрового актива,

а также с возможностью сохранения полученных значений в память и передачи полученных значений на второй вход модуля (Зе) формирования обобщенного индекса  $I_g$ , и

модуль (Зе) формирования обобщенного индекса  $I_g$ , выполненный с

возможностью определения посредством обработчика данных значений обобщенного индекса  $I_g(t) = I_0(t) \cdot N(t)$ , сохранения полученных значений в память и передачи

полученных значений на вход блока (4) интерпретации и анализа данных;

блок (4) интерпретации и анализа данных, выполненный с возможностью посредством обработчика данных, представления в пригодном для восприятия человеком виде

полученных значений обобщенного индекса модулем представления данных (4а),

формирования, посредством обработчика данных, статистических данных модулем

формирования статистических данных (4б), анализа полученных значений и выдачи

рекомендаций по принятию инвестиционно значимых решений, посредством обработчика данных, модулем анализа и рекомендаций (4в),

5 блок (5) синхронизации, выполненный с возможностью приема на свой вход временных входных критериев от блока (1) определения входных критериев и передачи со своих выходов значений соответствующих временных критериев на входы блока (2) автоматического сбора данных и вход расчетного блока (3) для обеспечения своевременного сбора, обработки и передачи данных, и

блок (6) связи, выполненный с возможностью обеспечения обмена данными с внешними источниками данных.

10 5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что указанный блок (6) связи, кроме того, выполнен с возможностью обеспечения обмена данными с устройством пользователя в случае дистанционного местонахождения пользователя.

15 6. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что дополнительно включает блок (7) авторизации пользователей, блок (8) постановки задачи, выполненный с возможностью передавать данные блоку (1) определения входных критериев, и блок (10) приема и отображения данных, выполненный с возможностью принимать и отображать данные, полученные от блока (4) интерпретации и анализа данных.

20

25

30

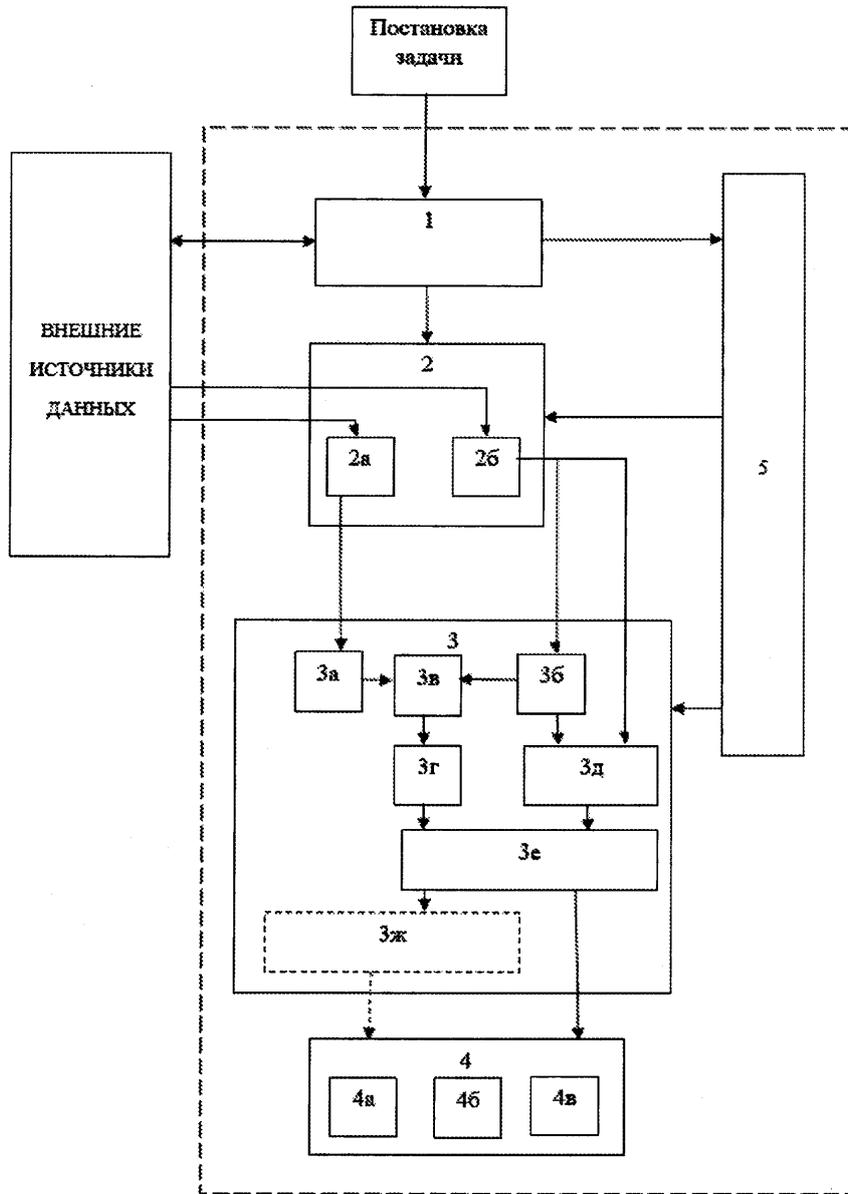
35

40

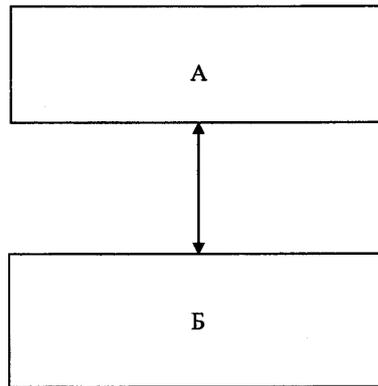
45



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3