



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137110** (13) **U**

(51) МПК (2019.01)

G06T 15/08 (2011.01)**G06T 15/10** (2011.01)**G06T 19/00**

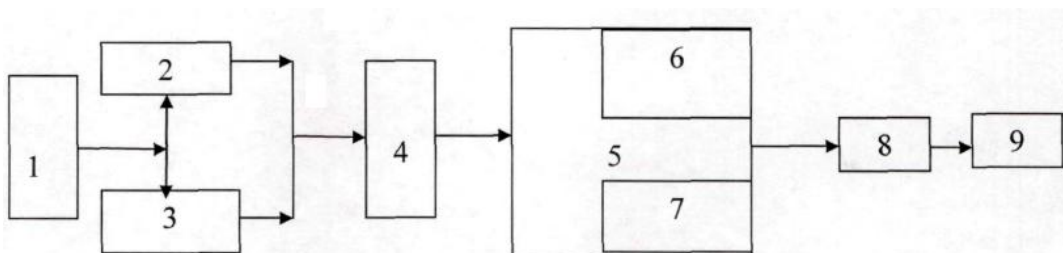
МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 00903	(72) Винахідник(и): Волков Володимир Петрович (UA), Переверзева Анна Василівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.01.2019	(73) Власник(и): ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2019	вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2019, Бюл.№ 19	

(54) ПРИСТРІЙ ОБ'ЄМНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ**(57) Реферат:**

Пристрій об'ємної візуалізації даних для управління процесом включає блок синхронізації даних, вхід якого з'єднаний з блоком зберігання інформації; центральний процесор, що містить блок оперативної пам'яті та блок зберігання інформації; блок візуалізації. Додатково містить блок підготовки даних, який з'єднаний з блоком синхронізації даних, вихід якого з'єднаний з інтегро-диференціальним логічним блоком; інтегро-диференціальний логічний блок структурування системи ресурсів та визначення складових елементів на базі вхідних сигналів; блок узгодження сигналів, який входами з'єднаний з блоком підготовки даних та інтегро-диференціальним логічним блоком, а виходом - із центральним процесором. Як модель процесу використовують кулеподібну фігуру. Блок візуалізації містить n-екранів, кількість яких дорівнює кількості задіяних видів ресурсів, та окремий екран для об'ємного зображення процесу у динамічному режимі. Додатково оснащений графічним блоком, який з'єднаний з блоком синхронізації даних, та дозволяє отримати якісне графічне n-вимірне поетапне зображення процесу у динамічному режимі.



Фиг. 1

UA 137110 U

Корисна модель належить до пристроїв об'ємної візуалізації набору даних, а саме до пристроїв для візуалізації набору даних соціально-економічних процесів і може бути використаний при розробці проектної (проектно-кошторисної) документації: або фінансування окремих видатків об'єднаних територіальних громад. У зв'язку з процесами децентралізації виникає нагальна потреба щодо здійснення низки процесів життєзабезпечення об'єднаних територіальних громад або структурних об'єднань господарювання. Одним із шляхів виділення цих проблем є створення адекватної моделі використання різних видів ресурсів.

Відомий пристрій об'ємної візуалізації наборів даних. (Патент 107436 Україна, МПК G06T3/00. Спосіб візуалізації наборів даних та пристрій для його здійснення /Мороз В.М., Бондарчук Є.П., Усач О.Г., Хаїмзон І.І., патентовласник Мороз В.М., заяв. а201401988; заявл. 27.02.2014; опубл. 12.05.2014), що включає центральний процесор, з'єднаний з оперативною пам'яттю, блоком зберігання (без обробки) інформації, блоком візуалізації, блоком вибору користувача; відеоядро; відеокамеру і дисплей, причому блок візуалізації виконаний з можливістю автоматичного визначення перших параметрів з урахуванням вибраного користувачем положення і одного або кількох других параметрів, пов'язаних із зацікавленою структурою згаданих перших параметрів, змінного відеозображення одного з параметрів, визначення згаданих перших параметрів для отримання оптимізованого зображення замовленої структури без додаткового введення даних користувачем, і визначення кращих точок огляду вибраної структури, пов'язаної з зображенням іншого зрізу наборів даних.

Спільними ознаками з корисною моделлю, що заявляється, є наявність: центрального процесора, оперативної пам'яті; блока зберігання інформації; блока вибору користувача;

блока візуалізації, який виконаний з можливістю автоматичного визначення поточних параметрів з урахуванням вибраного користувачем сценарію і одного або кількох інших параметрів, пов'язаних із сценарієм; змінного відеозображення одного з параметрів, визначення початкових параметрів для отримання оптимізованого зображення даних без додаткового введення даних користувачем, і визначення точок огляду вибраної структури; дисплея.

Недоліком цього пристрою є неможливість: моделювання процесів, через відсутність інтегро-диференціального логічного блока, який дозволяє задавати варіантність здійснення процесу у режимі реального часу; візуалізації даних, які зведені у єдиний інформаційний блок.

Найбільш близьким є пристрій (Патент 2497194 Российская Федерация, МПК G06T15/00. Способ и устройство для объемной визуализации наборов данных / А. Канитзар, Л. Мроц, Р. Вегенкиттль, П. Кольманн, Ш. Брукнер, Э. Грёллер; патентообладатель АГФА ХЭЛСКЭА НВ, заяв. 2010118026/08; заявл. 09.10.2008; опубл. 27.10.2013), що містить центральний процесор зв'язаний з оперативною пам'яттю, блоком зберігання інформації, блоком візуалізації; відеоядро; відеокарту і дисплей; блок вибору користувача; блок синхронізації даних, який виконаний з можливістю одночасної синхронізації даних у вибраному часовому режимі, під час здійснення медичного сценарію, вхід якого з'єднаний з блоком зберігання інформації, а вихід блока синхронізації даних зв'язаний з центральним процесором; причому блок зберігання інформації забезпечує вибір та зберігання трьох різних типів даних та їх синхронізацію у заданому масштабі часу; а блок вибору користувача дозволяє створювати і вибирати один з медичних сценаріїв, за яким здійснюють візуалізацію зрізів наборів даних за допомогою блока візуалізації, усі три типи зображень зрізу наборів даних стосуються одного і того ж пацієнта і є змінними у вибраному масштабі часу.

Ознаками, спільними з корисною моделлю, що заявляється, є наявність: блока синхронізації даних, який виконаний з можливістю одночасної синхронізації даних у вибраному часовому режимі, вхід якого з'єднаний з блоком зберігання інформації;

центрального процесора, що містить: блок оперативної пам'яті, блок зберігання інформації, що забезпечує вибір та зберігання різних типів даних; блок візуалізації, що забезпечує візуалізацію різних типів зображень.

Недоліками цього пристрою є неможливість: моделювання процесів, через відсутність інтегро-диференціального логічного блока, який дозволяє задавати варіантність здійснення процесу у режимі реального часу; узгодження сигналів, між блоком підготовки даних та інтегро-диференціальним логічним блоком;

незалежного моделювання одного із параметрів сценарію; комбінування взаємовпливу кількох довільно вибраних параметрів сценарію;

збільшення кількості параметрів управління сценарієм;
управління матеріальними і нематеріальними ресурсами.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити пристрій об'ємної візуалізації даних для управління процесом, який шляхом уведення інтегро-диференціального логічного блока та блока узгодження сигналів для узгодження складових процесу щодо результируючих параметрів за просторовими координатами дозволяє забезпечити об'ємну візуалізацію процесу, порівняння даних з контролем, коригування даних та удосконалити контроль управління ресурсами.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій містить:

блок підготовки даних, який з'єднаний з блоком синхронізації даних;
блок синхронізації даних, який виконаний з можливістю покрокової синхронізації даних у вибраному часовому режимі, вхід якого з'єднаний з блоком зберігання інформації, а вихід - з інтегро-диференціальним логічним блоком;

інтегро-диференціальний логічний блок структурування системи ресурсів та визначення складових елементів на базі вхідних сигналів;

блок узгодження сигналів, який входами з'єднаний з блоком підготовки даних та інтегро-диференціальним логічним блоком, а виходом до центрального процесора;

центральный процесор, який включає:

блок зберігання інформації, що забезпечує вибір та зберігання різних типів даних; - блок оперативної пам'яті;

блок візуалізації, який виконаний з можливістю віддаленого доступу та може бути з'єднаний з графічним блоком;

використання кулеподібної моделі для розрахунку траєкторії витрат ресурсів.

Пристрій може бути додатково оснащений:

екранами, кількість яких дорівнює $n+1$, де n - чисельність задіяних видів ресурсів та екран об'ємного зображення процесу у динамічному режимі;

графічним блоком, який з'єднаний з блоком синхронізації даних та дозволяє отримати якісне графічне n -вимірне зображення одного із процесів сценарію або всієї моделі у динамічному режимі.

Відмінними від найближчого аналога ознаками є наявність блока підготовки даних, який з'єднаний з блоком синхронізації даних вихід якого з'єднаний з інтегро-диференціальним логічним блоком, інтегро-диференціального логічного блока структурування системи ресурсів та визначення складових елементів на базі вхідних сигналів; блока узгодження сигналів, який входами з'єднаний з блоком підготовки даних та інтегро-диференціальним логічним блоком, а виходом до центрального процесора та використання кулеподібної моделі для розрахунку траєкторії витрат ресурсів.

Саме таке використання пристрою дозволяє здійснювати покрокову синхронізацію ресурсів і їх параметрів; багатоваріантне моделювання та контроль за відхиленням використаних ресурсів у реальному масштабі часу.

Суть корисної моделі пояснюють креслення:

На фіг. 1 зображено структурно-функціональну схему пристрою.

На фіг. 2 зображено структурно-функціональну схему блока візуалізації даних задіяних ресурсів.

На фіг. 3 зображено криві, одна з яких моделює, а інша відображує фактичне використання грошових ресурсів у заданому інтервалі часу.

На фіг. 4 зображено криві, одна з яких моделює, а інша відображує фактичне використання трудових ресурсів із фактичним відхиленням у заданому інтервалі часу.

На фіг. 5 зображено криві, одна з яких моделює, а інша відображує фактичне використання матеріальних ресурсів із фактичним відхиленням у заданому інтервалі часу.

На фіг. 6 зображено об'ємну візуалізацію витрат ресурсів загалом із фактичним відхиленням у заданому інтервалі часу.

На фіг. 7 зображено діаметральний перетин фіг. 6, який демонструє відхилення фактичних параметрів процесу від теоретичних.

Пристрій включає: блок підготовки даних 1; блок синхронізації даних 2; інтегро-диференціальний логічний блок 3; блок узгодження сигналів 4; центральный процесор 5, який містить: блок зберігання і накопичення інформації 6, блок оперативної пам'яті 7; блок візуалізації 8.

Блок візуалізації даних 8 може містити, наприклад, екрани 10, 11, 12, кількість яких відповідатиме кількості задіяних видів ресурсів, та екран 13, на якому інтегруються результати витрат ресурсів за сценарієм процесу.

За необхідності пристрій може бути обладнаний графічним блоком 9.

Пристрій працює так:

Попередньо на етапі вибору ресурсів, задіяних у процесі, задля моделювання управління процесом у часі та просторі вводять набір даних до блока підготовки даних 1.

5 У подальшому, для структурування системи ресурсів, сигнали від блока підготовки даних 1 через блок синхронізації даних 2 передаються до інтегро-диференціального логічного блока 3, який за допомогою блока узгодження сигналів 4 передає сигнали до центрального процесора 5.

10 Центральний процесор 5 містить блок зберігання і накопичення інформації 6 та блок оперативної пам'яті 7 та з'єднаний з блоком узгодження сигналів 4. Завдяки блоку узгодження сигналів 4 одночасно з процесом синхронізації даних у часі оптимізують параметри сценарію процесу.

15 Для створення і моделювання етапів виконання процесу, що проектують, здійснюють передавання: набору даних покрокового розподілу часу t виконання сценарію за окремими етапами з обліком грошових, трудових і матеріальних ресурсів; набору даних про допустимі відхилення від попередньо розробленої моделі процесу. Збереження інформації щодо наборів даних та їх відхилень від попередньо змодельованого значення здійснюють у блоці зберігання і накопичення інформації 6 та блоці оперативної пам'яті 7. Отримана інформація про набір ресурсів від центрального процесора 5 надходить до блока візуалізації 8, за необхідності інформацію передають до графічного блока 9. Пристрій включає використання кулеподібної моделі для розрахунку траєкторії витрат ресурсів та контролю їх використання і порівняння з даними попередніх теоретичних розрахунків.

20 За одним вибраним із множини сценарієм за допомогою інтегро-диференціального логічного блока 3 здійснюють вибір послідовності і узгодженості робіт у часі або обирають сценарій виконання процесу за найбільш дефіцитним ресурсом.

25 У пристрої для моніторингу вихідних даних у покроковому режимі часу використовують блок візуалізації 8, що дозволяє змінювати масштаб часу.

30 Для моделювання використовують кулеподібну фігуру, яка при максимальному об'ємі має найменшу площу поверхні для рівнозначних фігур. Твірна кулеподібної фігури є аналогом задіяного ресурсу, що дозволяє покращити візуальне сприйняття відтворення сценарію процесу.

35 Як правило, для процесу використовують щонайменше три типи ресурсів (люди, гроші, час), що відповідають осям кулеподібної фігури, яку вибирають для візуалізації виконання процесу або його окремого етапу, а саме: візуалізують ресурс часу, потім послідовно - інші ресурси і завершують моделювання або контроль відтворення усього процесу об'ємною візуалізацією параметрів.

40 Під час здійснення вибраного варіанта реалізації сценарію процесу від блока зберігання і накопичення інформації 6 сигнали про вихідні дані параметрів сценарію передають до блока синхронізації 2, де їх одночасно синхронізують у вибраному часовому масштабі та передають до блока візуалізації 8 на один або декілька його дисплеїв із зображенням поточних даних, а, крім того, можуть передаватися до графічного блока 9.

Приклад конкретного виконання:

До блока підготовки даних 1 вводили вихідні дані.

45 Як блок синхронізації даних 2 використовували цифровий блок синхронізації і управління типу Virtex 5FPGA. Блок синхронізації 2 одночасно синхронізував використання ресурсів у вибраному узгодженому часовому покроковому масштабі та враховував кількість джерел надходження ресурсів, причому його вхід був з'єднаний з блоком зберігання і накопичення інформації 6, а вихід з інтегро-диференціальним логічним блоком 3. Блоки зберігання і накопичення інформації 6 та оперативної пам'яті 7 дозволяли вибирати, систематизувати та зберігати дані про задіяні матеріальні і нематеріальні ресурси та відхилення фактичних показників ресурсів від попередньо змодельованих.

Блок оперативної пам'яті 7 був виконаний у багатоканальному режимі доступу до об'єднаного банку пам'яті з можливістю функціонування у віддаленому режимі доступу.

55 Кожному часовому інтервалу реального часу виконання процесу відповідав у певному масштабі покроковий розподіл на кожну вісь кулеподібної фігури або частин її твірної лінії, яку візуалізували на екрані блока візуалізації 8, що відповідало зміні поточного стану процесу при фактичному здійсненні етапів сценарію змодельованого процесу.

60 Крім відображення n -типів вибраних ресурсів для здійснення процесу у вибраному часовому режимі на екранах блока візуалізації 8 висвітлювалася довідкова інформація, яка також інтегрально візуалізувалася на додатковому екрані. Це забезпечувало краще сприйняття інформації щодо точності використання задіяних ресурсів реального сценарію процесу.

Кожний із етапів візуалізації на екранах був віддзеркалений двома кривими, кожна з яких поресурсно відображувала на цих екранах модельне і фактичне поточне значення ресурсів вибраного сценарію процесу відповідно з наявним відхиленням.

Об'ємне інтегральне зображення сценарію процесу загалом демонструвало взаємозв'язок усіх задіяних ресурсів у вигляді кулеподібної фігури з двома контурами кривих, а саме: розрахованою кривою моделі процесу та кривою реального процесу при однаковому реальному масштабі часу подій процесу.

Для реалізації способу об'ємної візуалізації процесу було зібрано і введено до блока зберігання і накопичення інформації 6 дані щодо параметрів процесу з використанням 720 точок контролю здійснення процесу, що відповідали 720 робочим дням впродовж трьох календарних років щодо використання ресурсів за кількістю та якістю, наприклад, грошових, трудових матеріальних ресурсів тощо.

У результаті об'ємної візуалізації використання ресурсів було забезпечено синхронне відображення в реальному масштабі часу трьох типів динамічних зображень, використаних ресурсів, пов'язаних між собою, а саме: у вигляді графічних зображень твірних кулеподібної фігури за кожним окремим ресурсом (фінанси, трудові та матеріальні ресурси і т. ін.) та у вигляді об'ємної візуалізації кулеподібної фігури, як загальної якісної та кількісної характеристики процесу. Використання пристрою забезпечило отримання об'ємної багатовимірної моделі витрат ресурсів за вибраним сценарієм процесу, можливість контролю витрат кожного ресурсу у часі за наявністю та кількісними характеристиками відхилень ресурсів або найбільш дефіцитним ресурсом.

На Фіг. 2 віддзеркалений блок візуалізації 8, що містив чотири екрани 10, 11, 12, 13 на трьох із яких візуалізували процес за кожним із трьох параметрів, що відповідали кожній з осей кулеподібної фігури в тривимірному просторі, а четвертий - демонстрував інтегральні витрати ресурсів за сценарієм процесу загалом. Також можливий і інший набір параметрів ресурсів залежно від технічних можливостей пристрою.

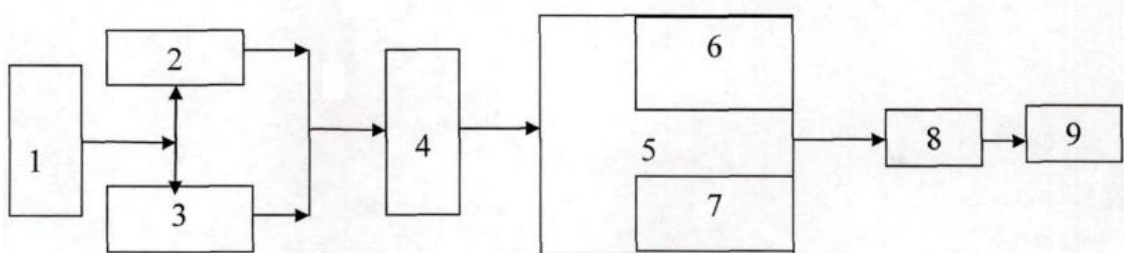
Пристрій дозволяє задавати параметри управління ресурсами і покроково вибирати масштаб часу; графічно зображувати набори даних у вигляді твірної кулеподібної фігури, відображати змодельоване фактичне використання ресурсу за певний період часу. Пристрій забезпечує візуалізацію складних багаторесурсних процесів, спрощує контроль та підвищує точність управління, є доступним у використанні.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

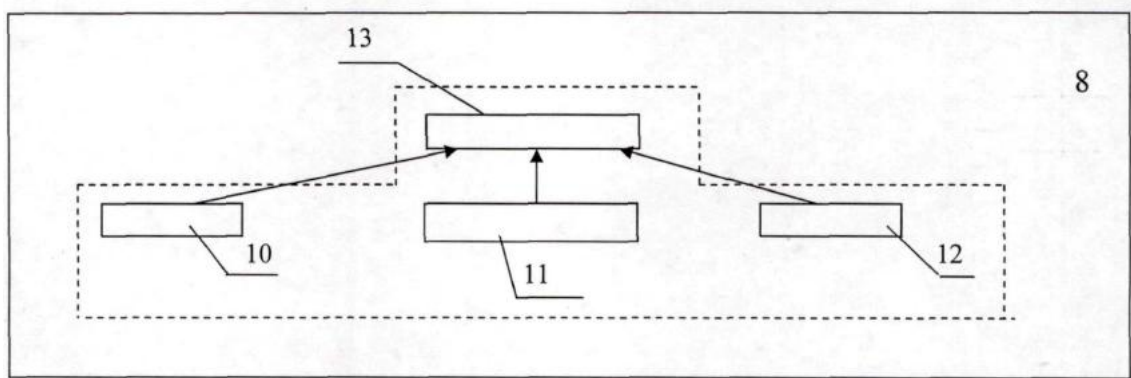
1. Пристрій об'ємної візуалізації даних для управління процесом, що включає блок синхронізації даних, вхід якого з'єднаний з блоком зберігання інформації; центральний процесор, що містить блок оперативної пам'яті та блок зберігання інформації; блок візуалізації, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок підготовки даних, який з'єднаний з блоком синхронізації даних, вихід якого з'єднаний з інтегро-диференціальним логічним блоком; інтегро-диференціальний логічний блок структурування системи ресурсів та визначення складових елементів на базі вхідних сигналів; блок узгодження сигналів, який входами з'єднаний з блоком підготовки даних та інтегро-диференціальним логічним блоком, а виходом - із центральним процесором, а як модель процесу використовують кулеподібну фігуру.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що блок візуалізації містить n-екранів, кількість яких дорівнює кількості задіяних видів ресурсів, та окремий екран для об'ємного зображення процесу у динамічному режимі.

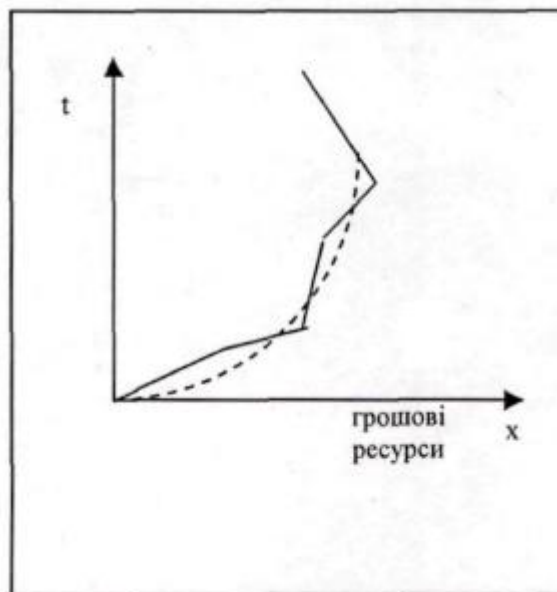
3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково оснащений графічним блоком, який з'єднаний з блоком синхронізації даних, та дозволяє отримати якісне графічне n-вимірне поетапне зображення процесу у динамічному режимі.



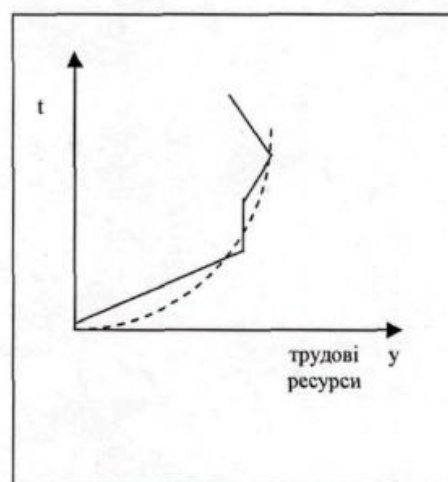
Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Fig. 5

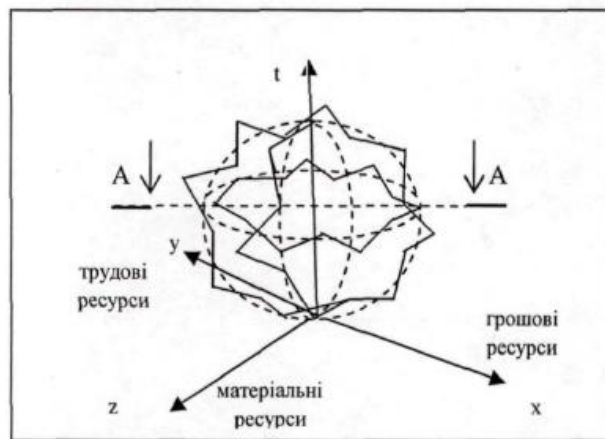


Fig. 6

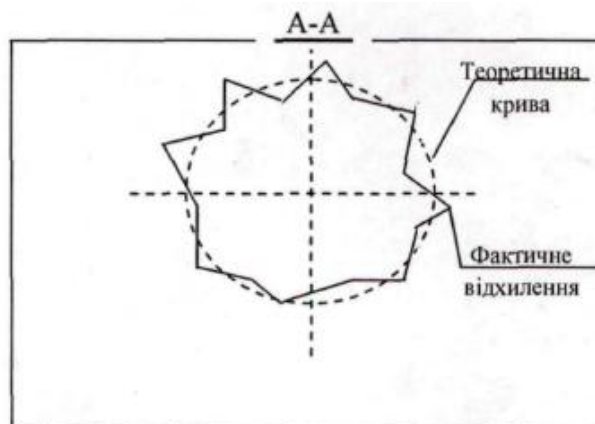


Fig. 7

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601