# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0413U001277

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 11-02-2013

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Шкловець Артем Вадимович

2. Shklovets Artyom Vadimovich

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.13.23

**Назва наукової спеціальності:** Системи та засоби штучного інтелекту

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 23-01-2013

**Спеціальність за освітою:** 8.080202

**Місце роботи здобувача:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 64.052.01

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** проспект Науки, 14, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61166, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 28.23.37

**Тема дисертації:**

1. Кусочно-гладкі самоорганізуючі карти Кохонена для візуалізації багатовимірних даних

2. Piecewise-smooth self organization Kohonen maps for multidimensional data visualization

**Реферат/анотація:**

1. Об’єкт дослідження - процес візуалізації багатовимірних даних. Мета дослідження - розробка методів побудови кусочно-гладких самоорганізуючих карт Кохонена, які за рахунок апроксимації кусочно-лінійних карт Кохонена кубічними сплайнами дозволяють підвищити точність візуалізації багатовимірних даних. Методи дослідження: для побудови кусочно-лінійного відображення багатовимірних даних у простір малої вимірності з невисокою трудомісткістю використана теорія штучних нейронних мереж; для побудови кусочно-гладких самоорганізуючих карт Кохонена - сплайн-апроксимація, диференціальна геометрія, теорія графів і теорія оптимізації; для відображення багатовимірних даних на кусочно-гладку самоорганізуючу карту Кохонена - чисельні методи. Наукова новизна: 1. Вперше запропоновано метод побудови одновимірних кусочно-гладких самоорганізуючих карт Кохонена, який базується на апроксимації одновимірних кусочно-лінійних самоорганізуючих карт Кохонена кубічними параметричними сплайнами, що дозволяє формувати самоорганізуючі карти Кохонена без зломів у нейронах для підвищення точності візуалізації багатовимірних даних в одновимірному просторі. 2. Вперше запропоновано методи побудови

двовимірних кусочно-гладких самоорганізуючих карт Кохонена, які характеризуються апроксимацією двовимірних кусочно-лінійних самоорганізуючих карт Кохонена кубічними параметричними сплайн-поверхнями, що дає можливість будувати самоорганізуючі карти Кохонена без зломів у дотику сторін трикутників із тріангуляції Делоне для збільшення точності візуалізації багатовимірних даних у двовимірному просторі. 3. Вперше запропоновано методи відображення багатовимірних даних на кусочно-гладкі самоорганізуючі карти Кохонена, які базуються на використанні методу Ньютона з декількома початковими наближеннями, що дозволяє розрізняти дані на карті та зменшити похибку візуалізації багатовимірних даних під час збереженні лінійної обчислювальної складності. 4. Набув подальшого розвитку метод обчислення відстаней між елементами багатовимірних даних на самоорганізуючих картах Кохонена шляхом введення на них метричного тензора, обчислюються викривлення самоорганізуючих карт Кохонена, що дозволяє зменшити похибку відображення візуалізованих даних.Ступінь впровадження - результати досліджень впроваджено для: аналізу ринку полімерів компаній із країн СНД у відділі моніторингу та річних оглядів і стратегічного консалтингу ООО «Маркет Репорт» (акт впровадження від 7.02.2012); розв'язання задачі ефективного планування та розробки тарифів у відділі роботи із споживачами ОАО «Укртелеком» (акт впровадження від 15.12.2011); в навчальний процес Харківського національного університету радіоелектроніки (акт впровадження від 13.03.2012). Сфера використання: для збільшення ефективності та продуктивності вирішення трудомістких нейромережевих задач, які мають труднощі під час обробки великого обсягу вхідних даних;в інтелектуальних системах, що обробляють суттєвий обсяг вхідної інформації у різних галузях; для збільшення точності візуалізації багатовимірних даних великого обсягу; для попереднього аналізу структури багатовимірних даних; у навчальному процесі під час підготовки фахівців у галузях інтелектуальних комп'ютерних систем, а також нейромережевої обробки даних.

2. The research object - process of multidimensional data visualization. The research target - development of methods for piecewise smooth Kohonen self-organizing maps, which by piece-wise linear approximation of the Kohonen maps cubic splines allow more accurate visualization of multidimensional data. Methods of the research: to construct a piecewise linear mapping of multidimensional data in a low-dimensional space with low labor intensity used the theory of artificial neural networks; to construct a piecewise smooth Kohonen self-organizing maps - spline, differential geometry and graph theory and optimization theory; to display multidimensional data on discrete smooth self-organizing map - numerical methods. The scientific novelty: 1. The first method of constructing one-dimensional piecewise smooth Kohonen self-organizing maps, based on an approximation of one-dimensional piecewise linear Kohonen self-organizing maps cubic parametric splines, which allows you to create self-organizing maps of Kohonen without breaks in neurons to increase the accuracy of multi-dimensional data visualization in one-dimensional space is offered. 2. The first method of constructing two-dimensional piecewise smooth Kohonen self-organizing maps, which are characterized by two-dimensional approximation of the piecewise-linear self-organizing Kohonen maps cubic parametric spline surfaces, which makes it possible to build a two-dimensional self-organizing maps of Kohonen without breaks in contact sides of the triangles of the Delaunay triangulation to increase the accuracy of multidimensional visualization data in two-dimensional space is offered. 3. The first methods of multi-dimensional data mappingon piecewise smooth Kohonen self-organizing maps, which are based on the use of Newton's method with multiple initial approximation, which allows to distinguish between the data on the self-organizing Kohonen map and reduce error visualization of multidimensional data while maintaining the computational complexity is offered. 4. Further developed method for calculating distances between the elements of multidimensional data on Kohonen self-organizing maps by introducing them to the metric tensor, computed bending Kohonen self-organizing maps, which allows to reduce the error display data visualized. The degree of implementation - research results have been introduced to: market analysis of polymers CIS companies in the department of monitoring and annual reports and strategic consulting LLC "Market Report" (the act from 02.07.2012) The task of effective planning and development rates in the department of work with consumers' Ukrtelecom "(the act from 15.12.2011), in the learning process of Kharkov National University of Radio Electronics (the act from 03.13.2012). The scope of use - to increase the efficiency and productivity of labor-intensive solutions of neural problems that have difficulty handling large amounts of input

data to increase the accuracy of visualization of multidimensional data in intelligent systems which handle a significant amount of input data in various fields for the preliminary analysis of the structure of multi-dimensional data in the training during the preparation of specialists in the fields of intellectual computer systems and neural network processing.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Аксак Наталія Георгіївна
2. Axak Nataliya Georgievna

**Кваліфікація:** к.т.н., 05.13.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Ахметшина Людмила Георгіївна
2. Ахметшина Людмила Георгіївна

**Кваліфікація:** д.т.н., 05.13.23

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гороховатський Володимир Олексійович
2. Гороховатський Володимир Олексійович

**Кваліфікація:** д.т.н., 05.13.23

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** Бондаренко Михайло Федорович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** Бондаренко Михайло Федорович

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**




Юрченко Т.А.