# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0418U003389

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 24-10-2018

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Герасименко Оксана Юріївна
2. Herasymenko Oksana Yuriivna

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.13.06

**Назва наукової спеціальності:** Інформаційні технології

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

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

**Дата захисту:** 18-10-2018

**Спеціальність за освітою:** Спеціальність «Комп'ютерні системи та мережі»

**Місце роботи здобувача:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київ, 01601, Україна

**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 26.861.05

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет телекомунікацій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, 7, м. Київ, Київська обл., 03110, 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:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 50.39

**Тема дисертації:**

1. Моделі та методи управління розподіленою комп’ютерною системою на основі мережецентричного підходу

2. Models and methods of distributed computer system management based on networkcentric approach

**Реферат/анотація:**

1. Робота присвячена дослідженню децентралізованого управління ресурсами розподіленої комп’ютерної системи (РКС). Децентралізоване керування ресурсами передбачає наявність декількох елементів системи, які відповідають за управління ресурсами у всій РКС і є рівноправними між собою. При децентралізованому управлінні такі процеси як пошук ресурсів, планування задач та інші розподілені між компонентами РКС таким чином, що, якщо один з компонентів виходить з ладу, то інший бере на себе його функції. Розподілені системи з децентралізованим управлінням ресурсами є дуже масштабованими, оскільки у них можна легко додавати або ж видаляти компоненти. Тим не менше, децентралізація управління розподіленими обчислювальними ресурсами призводить до серйозних проблем при пошуку ресурсів, плануванні задач, розміщенні задач на ресурси, координації виконання задач тощо. Ефективність функціонування розподіленої комп’ютерної системи залежить від координації та взаємодії між її елементами. Саме тому для підвищення

ефективності управління обчислювальними ресурсами розподіленої комп'ютерної системи вибрано мережецентричний підхід. У результаті дослідження удосконалено метод управління ресурсами РКС, який на відміну від існуючих, базується на мережецентричному підході, що дозволило підвищити ефективність розподілу та управління обчислювальними ресурсами з огляду на наступні показники функціонування РКС: час відповіді системи, час очікування задачі у черзі. Для вибору ресурсів також розроблено комплексну аналітичну модель для визначення показників функціонування РКС при виконанні задачі. Запропонована модель дозволяє оцінити чотири показники функціонування РКС, а саме продуктивність, швидкість передачі даних, надійність та захищеність у залежності від кількості вузлів розподіленої комп'ютерної системи. Крім того, у роботі розроблено метод визначення необхідної кількості ресурсів резерву для задачі при асинхронному режимі виконання, який базується на використанні апарату нейромереж, що також дозволило підвищити ефективність функціонування РКС з механізмом керування ресурсами на основі мережецентричного підходу. Метод відрізняється від існуючих використанням апарату нейронних мереж. На основі запропонованих моделей та методів розроблено засоби управління обчислювальними ресурсами РКС, а саме: метапланувальник РКС із підтримкою захищеної обробки даних, модуль системи управління ресурсами РКС децентралізованого типу на базі спільнот обчислювальних ресурсів, модуль системи управління ресурсами РКС ієрархічного типу, модуль системи управління ресурсами РКС децентралізованого типу на основі мережецентричного підходу. Захищена обробка даних передбачає моніторинг рівня довіри до обчислювального вузла РКС, тому у роботі також запропоновано локальний агента даних для моніторингу продуктивності, надійності та захищеності обчислювального вузла, а також швидкості передачі даних до/від нього. Експериментальними дослідженнями підтверджено ефективність запропонованих моделей та методів. Для проведення експериментів розроблено спеціальний програмний комплекс, який реалізує імітаційне моделювання функціонування розподіленої комп'ютерної системи. Головним результатом дисертації є забезпечення зменшення часу відклику системи при використанні децентралізованого механізму управління ресурсами на основі мережецентричного підходу та зниження кількості обмінів службовими повідомленнями. Так використання механізму управління ресурсами на основі мережецентричного підходу дозволило знизити майже втричі кількість службових повідомлень на одну задачу у порівнянні з механізмом на основі формування спільнот обчислювальних ресурсів. Час очікування задачі у системі при механізмі управління ресурсами на базі мережецентричного підходу знизився майже вдвічі у порівнянні з механізмом на основі формування спільнот обчислювальних ресурсів, у той час як час виконання пакету задач зменшився лише на 16%-20%. Це пояснюється тим, що час виконання задач зріс. Причиною цьому є виникнення ситуацій відсутності вільного ресурсу з потрібною продуктивністю або ж відсутності вільних ресурсів взагалі. Практичне значення роботи полягає в розробці програмного комплексу, який дозволяє виконати моделювання роботи РКС та дослідити її функціонування при застосуванні різних механізмів розподілу та керування ресурсами. Програмний комплекс підтримує синхронний та асинхронний режими виконання задачі, моделює класичний та адаптивний механізми управління захищеністю обчислювального вузла, моделює наявність чи відсутність системи моніторингу обчислювального вузла, підтримує різні механізми розподілу та керування ресурсами (механізм централізованого керування ресурсами із захищеною обробкою даних, механізм ієрархічного керування та розподілу ресурсів, механізм децентралізованого керування ресурсами на основі спільнот обчислювальних ресурсів, механізм децентралізованого керування ресурсами на базі мережецентричного підходу), виконує збір статистичних даних при проведенні експериментів.

2. The work is devoted to the research of decentralized management of distributed computer system (DCS) resources. Decentralized resource management involves the presence of several elements of the system that are responsible for managing resources across the DCS and are equal to each other. With decentralized resource management, such processes as resource search, task scheduling, and others that are shared between DCS components, so if one of the components does not work, then the other takes on its functions. DCS with decentralized resource management are highly scalable. Nevertheless, the decentralization of management of distributed computing resources leads to serious problems in resource search, task scheduling, allocation of tasks

to resources, coordination of tasks completion, and so on. The effectiveness of a DCS depends on the coordination and interaction between its elements. That is why a networkcentric approach has been chosen to improve the efficiency of managing the computing resources of a DCS. As a result of the research, the method of managing the resources of the DCS has been improved, which, unlike existing ones, is based on a networkcentric approach, which made it possible to increase the efficiency of allocation and management of computing resources, taking into account the following parameters of the DCS functioning: system response time, waiting time. For resource selection, a comprehensive analytical model for determining the marks of the DCS's functioning was also developed. The proposed model allows us to evaluate the four marks of the DCS's functioning, namely performance, data transfer speed, reliability and security, depending on the number of nodes of the DCS. Furthermore, the method of determining the required amount of reserve resources for a task with an asynchronous mode of execution, which is based on the use of the neural network, has also been developed in the work, which also allowed to improve the efficiency of the DCS's functioning with the mechanism of resource management based on a networkcentric approach. On the basis of the proposed models and methods, the tools for managing the computing resources of the DCS were developed, namely: a metascheduler of a DCS with support of secure data processing, a DCS resource management system module of a decentralized type on the base of communities of computing resources, a DCS resource management system module of hierarchical type, a DCS resource management system module of a decentralized type on the base of a network-centric approach. Secure data processing involves monitoring the security level of the DCS computing node, therefore, in this work a local data agent is also proposed for monitoring the performance, reliability and security of the computing node, as well as the speed of data transmission to and from it. Experimental studies confirmed the effectiveness of the proposed models and methods. To carry out all the experiments, a special program complex was developed that implements simulation of distributed computer system functioning. The main result of this research is to ensure that the system's response time is reduced by using a decentralized resource management mechanism based on a network-centric approach and reducing the number of exchanges by service messages. Thus, the use of a resource management mechanism based on a networkcentric approach has allowed us to reduce almost three times the number of service messages per task compared to the mechanism based on the formation of communities of computing resources.The task waiting time in the system with the mechanism of resource management based on the network-centric approach decreased almost twice, compared with the mechanism based on the formation of computing communities, while the time of execution of the task package decreased by only 16%-20%. This is due to the fact that the time of the tasks completion has increased. The reason for this is the emergence of situations of lack of free resources with the necessary productivity or lack of free resources in general.The practical value of the work is to develop a software package that allows you to simulate the work of the DCS and explore its functioning with the application of various distribution mechanisms and resource management. The software package supports synchronous and asynchronous modes of the task execution,simulates classical and adaptive mechanisms for controlling the security of a computing node, models the presence or absence of a computing node monitoring system, supports various mechanisms of distribution and management of resources (the mechanism of centralized management of resources with secure data processing, the mechanism of hierarchical control and resource allocation, the mechanism of decentralized resource management based on communities of computing resources, the mechanism of decentralized resource management based on networkcentric approach), performs collection of statistical data

**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. Мухін Вадим Євгенійович
2. Mukhin Vadym

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.13.05

**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. Додонов Вадим Олександрович
2. Dodonov Vadym Oleksandrovych

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.13.06

**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. Андрощук Олександр Степанович
2. Androshchuk Oleksandr Stepanovych

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.13.06

**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** | Вишнівський Віктор Вікторович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Вишнівський Віктор Вікторович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | |
| **Реєстратор** | |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Т.А. |