

## РЕФЕРАТ

**Актуальність теми.** У сучасному світі стрімкий розвиток інформаційних технологій обумовлює необхідність використання хмарних обчислень, які забезпечують надійний і гнучкий доступ до ресурсів. Хмарні технології дозволяють компаніям знижувати витрати на інфраструктуру, підвищувати масштабованість та забезпечувати високий рівень безпеки даних. Проте, зростання популярності хмарних сервісів ставить перед користувачами та адміністраторами нові виклики, пов'язані з оптимізацією їх використання.

**Об'єктом дослідження** є хмарні ресурси та процес їх використання.

**Предметом дослідження** є спосіб підвищення ефективності використання хмарних ресурсів, зокрема розробка та впровадження системи оптимізації використання хмарних ресурсів на основі методів машинного навчання.

**Мета роботи** є розробка способу підвищення ефективності використання хмарних ресурсів шляхом застосування методів машинного навчання.

**Наукова новизна** магістерської роботи містить наступні аспекти:

- запропоновано використання алгоритмів машинного навчання, що забезпечує точне прогнозування використання хмарних ресурсів;
- реалізовано інтеграцію прогнозованих даних з автоматичним масштабуванням ресурсів та одночасне врахування кількох типів ресурсів, що дозволяє оптимізувати загальну продуктивність та надійність хмарної інфраструктури.

**Практична цінність** роботи це зниження енергоспоживання та вуглецевого сліду за рахунок оптимального використання хмарних ресурсів, адаптація системи до різних умов експлуатації та масштабування залежно від розміру та складності обчислювальних задач.

**Апробація роботи.** Основні положення і результати роботи були представлені та обговорювались на XVI науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів "Прикладна математика та комп'ютинг" ПМК-2023 (Київ, 28-30 листопада 2023р.), за результатами роботи опубліковано статтю у фаховому журналі категорії Б Луцького національного технічного університету «Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production: Scientific Journal»

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська дисертація складається з вступу, чотирьох розділів та висновків.

У *першому розділі* розглянуто актуальні проблеми та задачі автоматизації бізнес-процесів, проаналізовано основні інструменти та методології, включаючи Lean, Six Sigma, Agile та DevOps. Визначено ключові проблеми, такі як недостатня ефективність, складність процесів, інтеграція систем та питання безпеки.

*Другий розділ* присвячений методам підвищення ефективності використання CPU. Розглянуто підходи до оптимізації, такі як паралельні обчислення, оптимізація алгоритмів та планування задач. Проведено аналіз алгоритмів планування задач, включаючи попереднє віднімання, циклічне планування та планування за пріоритетами. Також визначено засоби оцінки ефективності CPU та швидкодії системи.

У *третьому розділі* описано проектування та архітектуру системи оптимізації використання хмарних ресурсів. Визначено вимоги до програмного забезпечення, обґрунтовано вибір технологій розробки та описано архітектуру системи, що включає компоненти для збору даних, обробки, аналізу, прогнозування навантажень та автоматичного масштабування ресурсів.

Четвертий розділ присвячено тестуванню та оптимізації платформи UniSolve. Розглянуто методики тестування, проведено оцінку

продуктивності та надійності системи, що підтвердило ефективність розробленого програмного забезпечення.

Результати дослідження демонструють можливості підвищення ефективності використання хмарних ресурсів за допомогою методів машинного навчання, що забезпечує оптимальне розподілення обчислювальних потужностей та підвищення конкурентоспроможності підприємств у сучасному інформаційному середовищі.

Робота представлена на 84 аркушах, містить 18 рисунків, 7 таблиць, 1 додаток та містить посилання на список з 18 використаних літературних джерел.

**Ключові слова:** автоматизація бізнес-процесів, хмарні обчислення, машинне навчання, оптимізація використання CPU, моделювання, прогнозування навантажень, масштабування ресурсів, ефективність обчислювальних систем, системи управління бізнес-процесами (BPM), інструменти автоматизації, аналітика даних, штучний інтелект (AI).

## **ABSTRACT**

**Relevance of the topic.** In today's world, the rapid development of information technologies necessitates the use of cloud computing, which provides reliable and flexible access to resources. Cloud technologies allow companies to reduce infrastructure costs, increase scalability and ensure a high level of data security. However, the growing popularity of cloud services presents users and administrators with new challenges related to optimizing their use.

**The object of research** is cloud resources and the process of their use.

**The subject of the research** is a method of increasing the efficiency of the use of cloud resources, in particular, the development and implementation of a system for optimizing the use of cloud resources based on machine learning methods.

**The purpose of this research** is to develop and research a way to increase the efficiency of using cloud resources by applying machine learning methods.

**The scientific novelty** consists in the following:

1. the use of machine learning algorithms to accurately predict the use of cloud resources;
2. integration of forecasted data with automatic scaling of resources;
3. simultaneous consideration of several types of resources to optimize the overall performance and reliability of the cloud infrastructure;

**Approbation of work.** The main provisions and results of the work were presented and discussed at the XVI Scientific and Practical Conference of Master's and Postgraduate Students "Applied Mathematics and Computing" PMK-2023 (Kyiv, November 28-30, 2023), based on the results of the work, an article was published in a professional journal of category B Luts'k National

**Structure and scope of work.** The master's thesis consists of an introduction, four chapters and conclusions.

In *the first chapter*, the current problems and tasks of automation of business processes are considered, the main tools and methodologies, including Lean, Six Sigma, Agile and DevOps, are analyzed. Key issues such as inefficiencies, process complexity, system integration and security issues were identified.

The *second chapter* is devoted to methods of increasing the efficiency of CPU usage. Optimization approaches such as parallel computing, algorithm optimization, and task scheduling are considered. An analysis of task scheduling algorithms, including preliminary subtraction, cyclic scheduling, and priority scheduling, was performed. Means of evaluating CPU efficiency and system performance are also defined.

The *third chapter* describes the design and architecture of the system for optimizing the use of cloud resources. The software requirements are defined, the choice of development technologies is justified, and the system architecture is described, which includes components for data collection, processing, analysis, load forecasting, and automatic scaling of resources.

The *fourth chapter* is devoted to the testing and optimization of the UniSolve platform. The testing methods were considered, the performance and reliability of the system were evaluated, which confirmed the effectiveness of the developed software.

The results of the study demonstrate the possibility of increasing the efficiency of the use of cloud resources using machine learning methods, which ensures the optimal distribution of computing power and increases the competitiveness of enterprises in the modern information environment.

The work is presented on 84 sheets, contains 18 figures, 7 tables, 1 appendix and contains links to a list of 18 used literary sources.

**Keywords:** business process automation, cloud computing, machine learning, CPU usage optimization, modeling, load forecasting, resource scaling, computing system efficiency, business process management (BPM) systems, automation tools, data analytics, artificial intelligence (AI) .