

ISSN 2708-2032  
e-ISSN 2708-2040



**INTERNATIONAL  
UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL  
JOURNAL OF INFORMATION  
& COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

---

**Volume 2, Issue 2  
June, 2021**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
INFORMATION AND COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

Том 2, Выпуск 2  
Июнь, 2021

Главный редактор – Ректор АО МУИТ, профессор, д.т.н.  
**Ускенбаева Р.К.**

Заместитель главного редактора – Проректор по НиМД, PhD, ассоц.профессор  
**Дайнеко Е.А.**

Отв. секретарь – PhD, ассоц.профессор, директор департамента по науке  
**Кальпеева Ж.Б.**

#### **ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

**Отельбаев М. д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Рысбайулы Б., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Куандыков А.А., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Синчев Б.К., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Дузбаев Н.Т., PhD, проректор по ЦИИ, АО «МУИТ», Ыдырыс А., PhD, заведующая кафедрой «МКМ», АО «МУИТ», Касымова А.Б., PhD, заведующая кафедрой «ИС», АО «МУИТ», Шильдибеков Е.Ж., PhD, заведующий кафедрой «ЭиБ», АО «МУИТ», Ипалакова М.Т., к.т.н., ассоц. профессор, заведующая кафедрой «КИИБ», АО «МУИТ», Айтмагамбетов А.З., к.т.н., профессор, АО «МУИТ», Амиргалиева С.Н., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Ниязгулова А.А., к.ф.н., заведующая кафедрой «МииК», АО «МУИТ», Молдагулова А.Н., к.т.н., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Джоламанова Б.Д., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Prof. Young Im Cho, PhD, Gachon University, South Korea, Prof. Michele Pagano, PhD, University of Pisa, Italy, Tadeusz Wallas, Ph.D., D.Litt., Adam Mickiewicz University in Poznań, Тихвинский В.О., д.э.н., профессор, МТУСИ, Россия, Масалович А., к.ф.-м.н., Президент Консорциума Инфорус, Россия, Lucio Tommaso De Paolis is the Research Director of the Augmented and Virtual Laboratory (AVR Lab) of the Department of Engineering for Innovation, University of Salento and the Responsible of the research group on “Advanced Virtual Reality Application in Medicine” of the DREAM, a multidisciplinary research laboratory of the Hospital of Lecce (Italy), Liz Bacon, Professor, Deputy Principal and Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (Great Britain).**

Издание зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учет № KZ82VPY00020475 от 20.02.2020 г.

Журнал зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция)

Выходит 4 раза в год.

#### **УЧРЕДИТЕЛЬ:**

**АО «Международный университет информационных технологий»**

ISSN 2708-2032 (print)  
ISSN 2708-2040 (online)

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

**Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.**

Алгоритм решения задачи по исправлению опечаток в тексте, применяемый в поисковых системах с поддержкой казахского языка ..... 9

**Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.**

Эффективное хранение неструктурированных данных ..... 19

**Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.**

Представление логической витрины данных в экосистеме Hadoop ..... 28

**Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.**

Современные способы взлома и защиты ПО ..... 33

**Найзабаева Л.К., Алашымбаев Б.А.**

Рекомендательная система для онлайн-магазинов с использованием машинного обучения ..... 38

**Мейрамбайулы Н., Дузбаев Н.Т.**

Мониторинг стационарных источников выбросов загрязняющих веществ г. Алматы ..... 47

### ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

**Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.**

Исследование возможностей применения низкоорбитальных спутников для радиомониторинга в республике Казахстан ..... 54

**Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.**

Анализ метода бриллюэновской рефлектометрии в волоконно-оптических линиях связи ... 62

**Турбекова К.Ж.**

Анализ применения БПЛА в сетях связи при чрезвычайных ситуациях ..... 68

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

**Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.**

Конкурентная разведка и принятие решений с помощью машинного обучения для обеспечения промышленной безопасности ..... 75

**Джаныбекова С.Т., Толганбаева Г.А., Сарсембаев А.А.**

Распознавание говорящего с помощью глубокого обучения ..... 85

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

Обзорная статья распознавания номерных знаков с использованием оптического распознавания символов ..... 93

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

Исследование существующих методов классификации изображений ..... 100

**Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.**

Актуальные сверточные архитектуры нейронной сети для диагностики медицинских изображений ..... 115

**Әлімхан А.М.**

Прогнозирование результатов игры в баскетбол с использованием алгоритмов глубокого обучения ..... 112

<b>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</b> Анализ процессов планирования и решения проблем в логистике с помощью интеллектуальной системы .....	120
<b>Нургалиев М.К., Алимжанова Л.М.</b> Геймификация в образовании .....	128

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

<b>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</b> Внедрение сервисной системы IT-аутсорсинга .....	133
<b>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</b> Управление процессами работы с поставщиками на основе ERP-стандартов — подход BPM .....	140
<b>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</b> Менеджмент университета: практика МУИТ .....	146
<b>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</b> Исследование и разработка методов перехода традиционного маркетинга в цифровой формат .....	153

## CONTENTS

### SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

<b><i>Baktayev A.B., Mukazhanov N.K.</i></b> Algorithm for solving the problem of correcting typos with search engines supporting the Kazakh language .....	9
<b><i>Yerketayev N.M., Mukazhanov N.K.</i></b> Efficient storage of unstructured data .....	19
<b><i>Sagadiyev R.T., Shaikemelev G.T.</i></b> Representing a logical data mart in the Hadoop ecosystem .....	28
<b><i>Beisenbek Y.B., Duzbaev N.T.</i></b> Modern methods of hacking and protection software .....	33
<b><i>Naizabayeva L., Alashybayev B.A.</i></b> A recommendation system for online stores using machine learning .....	38
<b><i>Meirambaiuly N., Duzbaev N.T.</i></b> Monitoring of stationary sources of pollutant emissions in Almaty .....	47

### INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

<b><i>Aitmagambetov A.Z., Kulakayeva A.E., Koishybai S.S., Zholshibek I.Z.</i></b> Study of the possibilities of using low-orbit satellites for radio monitoring in the Republic of Kazakhstan .....	54
<b><i>Kemelbekov B.J., Poluanov M.</i></b> Analysis of the brillouin reflectometry method in fiber-optic communication lines .....	62
<b><i>Turbekova K.Zh.</i></b> Analysis of the use of UAVs in emergency communication networks .....	68

### SMART SYSTEMS

<b><i>Azanov N.P., Khabirov R.R., Amirov U.E.</i></b> Competitive intelligence and decision-making algorithm using machine learning for industrial security .....	75
<b><i>Janybekova S.T., Tolganbayeva G.A., Sarsembayev A.A.</i></b> Speaker recognition using deep learning .....	85
<b><i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i></b> Review of license plate recognition using optical character recognition .....	93
<b><i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i></b> Research on the existing image classification methods .....	100
<b><i>Orazalin A., Mursaliyev D.E., Sergazina A.S.</i></b> Current convolutional neural network architectures for diagnosing medical images.....	105
<b><i>Alimkhan A.M.</i></b> Predicting basketball results using deep learning algorithms .....	112
<b><i>Adyrbek Zh.A., Satybaldiyeva R.Zh.</i></b> Analysis of the planning and problem-solving processes in logistics using an intelligent system .....	120
<b><i>Nurgaliyev M.K., Alimzhanova L.M.</i></b> Gamification in education .....	128

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

*Alimzhanova L.M., Panarina A.V.*

Implementation of an IT outsourcing service system ..... 133

*Zhumabay R.Zh., Alimzhanova L.M.*

Supplier process management based on ERP standards: the BPM approach ..... 140

*Berdykulova G.M., Tolepbergenova D.A.*

University management: case study of IITU ..... 146

*Omarova A.Sh., Alimzhanova L.M., Tashtamysheva A.E.*

Research and development of methods for the transition of traditional marketing to digital  
format ..... 153

## МАЗМҰНЫ

### БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

*Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.*

Қазақ тілін қолдайтын іздеу жүйелерінде қолданылатын мәтіндегі жаңылыстарды түзету бойынша есептерді шешу алгоритмі..... 9

*Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.*

Құрылымсыз деректерді тиімді сақтау ..... 19

*Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.*

Надоор экожүйесінде логикалық деректер кесіндісін ұсыну ..... 28

*Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.*

Бағдарламалық жасақтаманы бұзудың және қорғаудың заманауи әдістері ..... 33

*Найзабаева Л., Алашыбаев Б.А.*

Машиналық оқытуды қолдану арқылы интернет-дүкендерге арналған ұсыныс жүйесі ..... 38

*Мейрамбайұлы Н., Дузбаев Н.Т.*

Алматы қаласы бойынша ластаушы заттар шығарындыларының стационарлық дереккөздеріне мониторинг жүргізу ..... 47

### АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУПСІЗДІК

*Айтмагамбетов А.З., Қулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.*

Қазақстан Республикасында радиомониторинг үшін төмен орбиталық спутниктерді қолдану мүмкіндіктерін зерттеу ..... 54

*Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.*

Талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі бриллюэн рефлектометрия әдісін талдау ... 62

*Турбекова К.Ж.*

Төтенше жағдайлар кезінде байланыс желілерінде ПҰА-ның қолданылуын талдау ..... 68

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

*Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.*

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін машиналық оқытуды қолдана отырып, бәсекеге қабілеттілікті барлау және шешім қабылдау ..... 75

*Джаныбекова С.Т., Толғанбаева Г.А., Сарсембаев А.А.*

Терең оқыту арқылы сөйлеушіні тану ..... 85

*Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.*

Таңбаларды оптикалық тануды пайдалану арқылы нөмірлер белгілерін тануға шолу мақаласы ..... 93

*Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.*

Қолданыстағы бейнелерді жіктеу әдістерін зерттеу ..... 100

*Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.*

Медициналық кейіндік диагностикаға арналған конволюциялық жүйкелік желі архитектурасы ..... 105

*Әлімхан А.М.*

Терең оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, баскетбол нәтижелерін болжау ..... 112

<b><i>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</i></b> Логистикадағы жоспарлау процестерін талдау және логистикадағы интеллектуалды жүйені қолдану арқылы мәселелерді шешу .....	120
<b><i>Нұрғалиев М.Қ., Алимжанова Л.М.</i></b> Білім беру саласындағы геймификация .....	128

## ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ БАСҚАРУДАҒЫ САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<b><i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</i></b> IT-аутсорсингтің сервистік жүйесін енгізу .....	133
<b><i>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</i></b> ERP стандарттарына негізделген жеткізушілермен жұмыс процесін басқару - BPM тәсілі .....	140
<b><i>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</i></b> Университетті басқару: ХАТУ практикасы .....	146
<b><i>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</i></b> Дәстүрлі маркетингті цифрлық форматқа ауыстыру әдістерін зерттеу және әзірлеу .....	153

**Salerova D.K. \*, Sarsembayev A.A.**

International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

## RESEARCH ON THE EXISTING IMAGE CLASSIFICATION METHODS

**Abstract.** Image classification is a topical issue in data science, which is applied in many areas. It is the process of getting classes of information from a multichannel bitmap using specific rules. There are three approaches to image classification - supervised, unsupervised and object-based. Support Vector Machines, Artificial Neural Network, Decision Tree, Convolutional Neural Network are the solution methods used for image classification. Choice of the classification approach depends on the way an analyst interacts with the computer. The whole process boils down to image stack acquisition, preprocessing and classification.

**Keywords:** image processing, Support Vector Machines, Artificial Neural Network, Decision Tree, Convolutional Neural Network

### Introduction

The problem of image classification consists in getting the image as an input and outputting its class or a group of probable classes that best characterize the image. For people, this is completely natural and simple. It is one of the first skills from birth. On the contrary, the computer "sees" only the pixels of the image, which have different colors and intensity. The classification process falls down into the following steps: preprocessing of digital data, feature extraction, selection of training data, decision and classification.

Supervised classification uses spectral signatures obtained from training samples. It means that the user can select sample pixels in an image and use them as references for the classification of all other pixels.

Unsupervised classification finds spectral classes (or clusters) in the multi-image without the analyst's intervention. The computer uses special techniques to determine the related pixels and group them into classes.

Object-based classification segments an image by grouping pixels based on their spectral characteristics and generates objects with different geometries.

At the same time, it is hard to determine and classify an object, because of the variation between the images of same class, viewpoints, scales or background clutter.

Image classification solves various problems in such areas as medicine, environmental change, education, agriculture, object detection and security.

### Related work

The paper by Sunayana G. Domadia [1] describes supervised and unsupervised image classification techniques by implementing and analyzing their accuracy and time. The author uses the k-means algorithm based on a minimum distance while other algorithms are based on probability distribution.

Desheng Liu et al. [2] explain the advantages and the limitations of an object-based approach in image classification, in comparison with a pixel-based approach. Their conclusion is based on the differences in the classification functions and classification units.

The paper by Abass Olaode [3] identifies dimension reduction and clustering algorithms as the main classes needed in unsupervised image classification.

Le Hoang Thai [4] describes image classification in terms of the process of implementing Artificial Neural Network together with Support Vector Machine.

Farhana Sultana [5] explains the use of different Convolutional Neural Network architectures for image classification.

The paper by Majid Shadman Roodposhti [6] shows the assessment techniques which do not depend on the test data. It compares the efficiency of using deep neural networks (DNN) with the well-known random forest (RF) technique.

### Image classification process

The stages of image classification are digital data, preprocessing, feature extraction, selection of training data, decision and classification, classification output and accuracy assessment. As demonstrated in Figure 1, the first stage is about downloading image files from the web. Then damaged and non-image files, small images should be removed, large images should be downscaled, and the remaining part should be encoded in RGB. The third stage is the determination or computation or finding out the characteristics from the image sample. The next stage describes the choice of the specific attribute that best characterizes the pattern. Then in the decision and classification stage the detected objects are classified into predetermined classes by applying an appropriate method. This method compares image sample with the target one. The classification output is the prediction result with a suitable label attached to the object. The last stage, called accuracy assessment, describes the recognition of probable sources of errors. Also, it is used in the comparison as a detector.

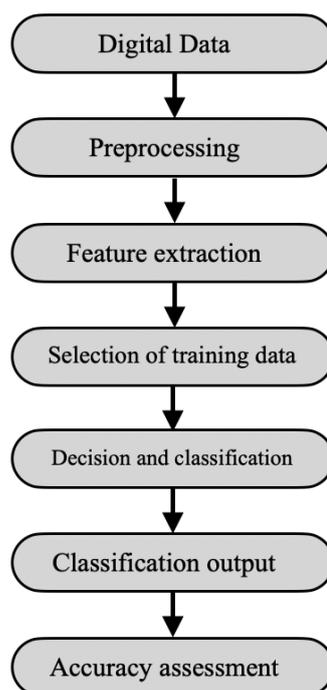


Figure 1 - Image classification steps

### Application

Image classification is applied in different areas such as:

- Automatic control in production applications;
- Assisting humans with identification tasks such as a species identification system;
- Control processes for industrial robots;
- Event detection for visual observation or people counting;
- Interaction tasks for human-computer interaction devices;
- Modeling objects or environments, such as medical image analysis or topographic modeling;

- Navigation by an autonomous vehicle or a mobile robot;
- Organizing information for indexing image databases and image sequences.

**Most popular classification methods**

Convolutional Neural Network (CNN) is the most famous model applied in image classification. The main advantage of CNN is that the model understands the image on the local level. A small number of parameters significantly reduces the time and the amount of data needed to train a model.

Support Vector Machines (SVM) are the supervised learning models, where the algorithm builds hyperplanes to divide the data into classes. SVM is accurate in high dimensional spaces and uses memory effectively because of a subset of training points in the decision function.

Artificial Neural Network (ANN) is a computing system that comes from biological neural networks. ANN have adaptive weights on the way between neurons, that can be regulated by a learning algorithm. To improve the model, this algorithm learns from the observed data.

Decision Trees (DT) is a supervised learning technique, that can train samples and create a decision tree. DT consists of levels called root nodes, sub-nodes and leaves. The nodes are connected by branches that show the classification direction.

**Benefits and drawbacks**

Table 1 below presents a comparison of the benefits and drawbacks of various image classification methods.

Table 1 - Classification methods comparison

	Advantages	Disadvantages
Convolutional Neural Network (CNN)	automatically detects the important features, computationally efficient, highly accurate	high computational cost
Support Vector Machines (SVM)	effective in high dimensional spaces, memory efficient, less risk of overfitting	not suitable for and takes a long training time with large data sets, depends on noise
Artificial Neural Network (ANN)	parallel processing capability, a distributed memory, very efficient for large data sets, robust to noise in the training data	high computational cost
Decision Trees (DT)	requires less effort for data preparation during pre-processing, does not require normalization of data	Takes longer time to train a model, a small change in data can cause a large change in the structure

**Conclusion**

In this paper we have analyzed the supervised, unsupervised and object-based approaches to image classification. We have defined the most popular classification methods and have figured out their benefits and drawbacks. This will help researchers choose the most suitable classification method according to their requirements.

Convolutional Neural Networks and Artificial Neural Networks are most suitable and popular methods for solving image classification problems. One of their common disadvantages is high computational cost, but the benefits of using them are much greater.

## REFERENCES

1. Domadia, S. G., & Zaveri, T. (2011, May). Comparative analysis of unsupervised and supervised image classification techniques. In *Proceeding of National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology* (pp. 1-5).
2. Liu, D., & Xia, F. (2010). Assessing object-based classification: advantages and limitations. *Remote Sensing Letters*, 1(4), 187-194.
3. Olaode, A., Naghdy, G., & Todd, C. (2014). Unsupervised classification of images: A review. *International Journal of Image Processing*, 8(5), 325-342.
4. Thai, L. H., Hai, T. S., & Thuy, N. T. (2012). Image classification using support vector machine and artificial neural network. *International Journal of Information Technology and Computer Science*, 4(5), 32-38.
5. Sultana, F., Sufian, A., & Dutta, P. (2018, November). Advancements in image classification using convolutional neural network. In *2018 Fourth International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN)* (pp. 122-129). IEEE.
6. Shadman Roodposhti, M., Aryal, J., Lucieer, A., & Bryan, B. A. (2019). Uncertainty assessment of hyperspectral image classification: Deep learning vs. random forest. *Entropy*, 21(1), 78.
7. Anthony, G., Greg, H., & Tshilidzi, M. (2007). Classification of images using support vector machines. *arXiv preprint arXiv:0709.3967*.

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

**Қолданыстағы бейнелерді жіктеу әдістерін зерттеу**

**Аңдатпа.** Кескіндерді жіктеу – көптеген салаларда қолданылатын деректанудағы өзекті тақырып. Бұл нақты ережелерді қолдана отырып, көп жолақты растрлық картадан ақпарат алу процесі. Кескінді жіктеудің үш әдісі бар: бақыланатын оқыту, бақылаусыз оқыту және объектілік. Олардың қолданылуы классификация кезінде талдаушының компьютермен өзара әрекеттесуіне байланысты болады. Процестің барлығы кескіндер стегін алудан, алдын ала өңдеу мен жіктелуден тұрады. Тірек векторлық машиналар, жасанды нейрондық желілер, шешім ағаштары, конволюциялық нейрондық желілер – кескіндерді жіктеу әдістері.

**Түйінді сөздер:** кескінді өңдеу, тірек векторлық машиналар, жасанды нейрондық желі, шешім ағашы, конволюциялық нейрондық желі.

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

**Исследование существующих методов классификации изображений**

**Аннотация.** Классификация изображений является актуальной темой в науке о данных, которая применяется во многих областях. Это процесс получения классов информации из многоканального растрового изображения с использованием определенных правил. Существует три метода классификации изображений: обучение с учителем, обучение без учителя и объектный. Их применение зависит от того, как аналитик взаимодействует с компьютером во время классификации. Весь процесс состоит из получения стека изображений, предварительной обработки и классификации. Машины опорных векторов, искусственная нейронная сеть, дерево решений, сверточная нейронная сеть — все это методы классификации изображений.

**Ключевые слова:** обработка изображений, машины опорных векторов, искусственная нейронная сеть, дерево решений, сверточная нейронная сеть.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Салерова Диана Кайратовна**, бакалавр, «Компьютерлік инженерия және ақпараттық қауіпсіздік» кафедрасының магистрлік студенті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Сарсембаев Айдос Айдарович**, PhD, «Компьютерлік инженерия және ақпараттық қауіпсіздік» кафедрасының ассистент-профессоры, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Сведения об авторах:**

**Салерова Диана Кайратовна**, бакалавр, магистрант кафедры «Компьютерная инженерия и информационная безопасность», Международный университет информационных технологий.

**Сарсембаев Айдос Айдарович**, PhD, ассистент-профессор кафедры «Компьютерная инженерия и информационная безопасность», Международный университет информационных технологий.

**About the authors:**

**Diana K. Salerova**, master student, Department of Computer Engineering and Information Security, International Information Technology University.

**Aidos A. Sarsembayev**, PhD, Assistant Professor, Department of Computer Engineering and Information Security, International Information Technology University.

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ

Ответственный за выпуск	Есбергенов Досым Бектенович
Редакторы	Далабаева Айсара Касымбековна Джоламанова Балия Джалгасбаевна Медведев Евгений Юрьевич
Компьютерная верстка	Туратауова Айжаркын Ахметовна
Компьютерный дизайн	Туратауова Айжаркын Ахметовна

Редакция журнала не несет ответственности за  
недостоверные сведения в статье и  
неточную информацию по цитируемой литературе

Подписано в печать 26.06.2021 г.  
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/16. Бумага тип.  
Уч.-изд.л. 10.1. Заказ №165

Издание Международный университет информационных технологий  
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59