

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

**ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

**ПРОБЛЕМИ КООРДИНАЦІЇ ВОЄННО-ТЕХНІЧНОЇ ТА
ОБОРОННО-ПРОМИСЛОВОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ
ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

**Тези доповідей
на ІХ міжнародній науково-практичній конференції**

2021

м. Київ

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова організаційного комітету

Чепков І. Б. д.т.н., професор, начальник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

заступник голови організаційного комітету

Слюсар В. І. д.т.н., професор, головний науковий співробітник – начальник групи Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

члени організаційного комітету:

Васьківський М. І. д.т.н., професор, заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України з питань розвитку та випробувань

Лапицький С. В. д.т.н., професор, головний науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

Сотник В. В. к.т.н., с.н.с., заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України з наукової роботи

Головін О.О. к.т.н., с.н.с., заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України з морально-психологічного забезпечення

Гульятєв А.А. к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного управління воєнно-технічної політики

Кучинський А. В. к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного управління розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ

Животовський Р.М. к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного управління розвитку озброєння та військової техніки Повітряних Сил

Твердохлібов В. В. к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного управління розвитку озброєння та військової техніки спеціальних військ

Канішев В. В. начальник науково-дослідного управління розвитку морських озброєнь та техніки Військово-Морських Сил

Мелькін В. В. к.іст.н., начальник науково-організаційного відділу

Фомін Р.В. к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу проблем відновлення ресурсу та ремонту озброєння та військової техніки на підприємствах промисловості

Кучинська О. Б. начальник науково-інформаційного відділу

Комаров В. О. начальник науково-дослідного відділу патентно-ліцензійної, винахідницької та раціоналізаторської діяльності у Збройних Силах України

Сухар В. В. помічник командира військової частини з матеріально-технічного забезпечення – начальник служби

Звєнов А. В. начальник служби охорони державної таємниці

Секретар організаційного комітету

Борохвостов І. В. к.т.н., с.н.с., головний науковий співробітник науково-дослідного управління воєнно-технічної політики

**Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні.
Перспективи розвитку озброєння та військової техніки**

Литвиненко М.І., Лозко О.В. Автоматизація фрактального трафіка критичної ділянки мультисервісної мережі	77
Надутенко М.В., Потапов Г.М., Пономаренко В.О. Моніторинг інформаційного простору із використанням лінгвістично-семантичного аналізу природної мови	78
Осієвський С.В., Несм'ян О.Ю. Аналіз застосування недовизначених моделей Наріньяні в процесах розробки СППР	80
Павленко М.А., Каліновський Д.О. Формалізація знань для автоматизації процесів виробки рішення	81
Павленко М.А., Тимочко О.І., Ларін В.В. Дослідження методів обробки відеоінформації в комп'ютерних системах та мережах спеціального призначення	81
Потапов Г.М., Лисицький І.В., Діденко С.О. Архітектура спеціального програмного забезпечення інформаційних систем Мінстратегпрома	82
Потапов Г.М., Приходнюк В.В., Лищишин М.З. Консолідація даних для таксономізації стандартів НАТО із використанням методу рекурсивної редукції	84
Рудаков В.І., Голенковська Т.І. Використання математичного апарату онтологічного опису для створення інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень	86
Рябець О.М. Розвиток технологій у провідних країнах світу	87
Сенаторов В.М., Мегей К.В. Проблеми оглядових систем озброєння за досвідом операції об'єднаних сил України	88
Скляр Н.М. Сучасний стан stem-освіти як чинник загрози розвитку європейського та українського сектора безпеки та оборони	89
Скрипнік М.А. Проблеми використання сучасних інформаційних технологій між підрозділами Збройних Сил України та інших силових структур	92
Слюсар В.І. Проценко М.М. Моніторинг об'єктів нейронною мережею на основі вейвлет-перетворення	94
Смиринська Н.Б. Аналіз чинників, що впливають на вимоги до спроможностей, побудованих на нових фізичних принципах, щодо некінетичного ураження радіоелектронних систем противника	95
Сотник В.В., Купчин А.В., Лупаленко О.В. Оцінка перспективності технологій в процесі технологічного прогнозування	97
Федоров П.М., Богучарський В.В., Гамалій Н.В. Щодо критеріальних рівнів ураження потужним імпульсним електромагнітним випромінюванням ОВТ	98
Чернозубкін І.О. Модель виміру якості інформації для досягнення інформаційної переваги в умовах мережецентричної війни	99
Шаповал П.І. Методологія досліджень спецтійкості електро-радіо виробів	100

Matsiuk O.O. The system of purchasing weapons and military equipment in france	228
Melnyk O.D. Reliability of weapons - a guarantee of the state's military security	230
Skrypnyk M.A. Development of inventive and innovative work in the Armed Forces of Ukraine	230
Smirnov V.O., Dniprovskaya A.M. About the types of compensation that can be provided under compensation (offset) agreements	232
Smirnov V.O., Pochernin S.P. About the choice of the offset coefficient at the conclusion of compensation (offset) agreements	233

PANEL 2: INNOVATIVE PROJECTS, DEFENSE TECHNOLOGIES, SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACHIEVEMENTS - THE BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE DEFENSE INDUSTRY

Harmash N.V. Development of a software complex for maintenance of distance learning in web conference mode	235
Glazkova S.V., Onykienko L.S. Problems of ensuring cybernetic security of the single information space of the AF of Ukraine	237
Zakharchenko I.V. Justification of the choice of the method of formalization of the decision-making task	238
Kolomiets Yu.M., Martyniuk O.R., Tkachenko A.V., Kovba O.P. Method for selection of digital regulator parameters on the basis of fuzzy logic of automatic control system of dynamic object	239
Kopylova Z.M. On the issue of the ukrainian national innovation system development	240
Osiievskiy S.V., Nesmiiian O.Yu. Analysis of the application of undefined narinyani models in the processes of DSS development	240
Pavlenko M.A., Tymochko O.I., Larin V.V. Research of video information processing methods in computer systems and special purpose networks	241
Senatorov V.M., Megey K.V. Problems of the armament viewing systems on experience of operations of united forces of Ukraine	242
Skrypnyk M.A. Problems of using modern information technologies between divisions of the armed forces of Ukraine and other force structures	243
Slyusar V.I., Protsenko M.M. Monitoring of objects by a neural network based on wavelet	244
Smyrnynska N.B. Analysis of factors affecting the requirements for capabilities built on new physical principles of non-kinetic damage of the enemy radio-electronic systems	246
Sotnyk V.V., Kupchyn A.V., Lupalenko O.V. Technologies prospectivity assessment for the process of technological foresight	248
Fedorov P.M. Bohucharskyi V.V., Hamaliy N.V. As to criterion levels of power by powerful pulse electromagnetic radiation	249
Shapoval P.I. Methodology of special resistance research electro-radio products	250

Слюсар В.І., д.т.н., професор, **Проценко М.М.**, к.т.н. с.н.с.
Центральний НДІ ОБТ ЗС України

МОНІТОРИНГ ОБ'ЄКТІВ НЕЙРОННОЮ МЕРЕЖЕЮ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Аналіз літератури показав, що одним зі шляхів розвитку технологій машинного навчання є пошук нових та удосконалення існуючих методів функціонування нейронних мереж (НМ). Розвиток систем штучного інтелекту має супроводжуватися вдосконаленням методів їх реалізації. Реалізація даного напрямку може бути за рахунок використання дискретного вейвлет-перетворення (ДВП), яке в останнє десятиліття знайшло широке застосування в обробці цифрових сигналів і зображень. Пропонується використовувати дане перетворення в НМ для розпізнавання зображень об'єктів моніторингу (ОМ) в безпілотних авіаційних комплексах (роботизованих системах).

Метою даного дослідження є покращення швидкодії роботи НМ шляхом попереднього розкладу та апроксимації цифрового зображення ДВП. У процесі досліджень створюється, навчається і тестується штучна НМ, пам'ять якої зберігає образи великого числа цифрових зображень ОМ. Мережа дозволяє розпізнавати нові цифрові зображення, які не використовувалися в процесі її навчання. Крім того, завдяки властивостям нейронної мережі з'являється можливість отримувати додаткові знання за наявною інформацією. Це дозволяє організувати процес автоматичного розпізнавання цифрових зображень ОМ. Наприклад, можуть бути виявлені цифрові зображення нових ОМ. В основу методики досліджень покладені роботи за двома основними напрямками: напрацювання бази даних вейвлет-образів ОМ і створення штучної НМ.

В рамках першого напрямку виконується: візуальний аналіз цифрових зображень для створення еталонів; аналіз особливостей застосування ДВП для заданої вибірки цифрових зображень ОМ; складання бази даних вейвлет-образів ОМ. Отримана база даних використовується для навчання і тестування НМ. Найбільше часу потрібно для візуального аналізу цифрових зображень та створення еталонів. Це обумовлено необхідністю перегляду та аналізу цифрових зображень ОМ. Найбільший обсяг методичних досліджень пов'язаний з етапом аналізу особливостей застосування ДВП для заданої вибірки цифрових зображень ОМ. Оскільки потрібно не просто виконати ДВП сигналу, а зробити це таким чином, щоб НМ могла досить легко його сприйняти та запам'ятати.

За другим напрямком виконується: складання навчальної, контрольної, тестової вибірки з колекції образів цифрових зображень ОМ; проведення досліджень щодо вибору оптимальної архітектури НМ і методів її навчання для розпізнавання вейвлет-образів цифрових зображень; розроблення критеріїв використання готової мережі для автоматизації процесу обробки інформації.

У другому напрямку найбільш трудомістким є етап проведення досліджень щодо вибору оптимальної архітектури НМ і методів її навчання для

розпізнавання вейвлет-образів цифрових зображень ОМ. Це пояснюється відсутністю теоретичних рекомендацій щодо вибору архітектури мережі для кожного конкретного випадку. Навчання НМ процес, що вимагає творчого підходу для вибору методу навчання і критерію його закінчення.

Кожна НМ складається мінімум з трьох базових прошарків: вхідного, прихованого та вихідного. Відомі також архітектури, що містять меншу кількість прошарків, або лише один обчислювальний елемент. В деяких джерелах вхідний та вихідний прошарки НМ не враховуються, тому зазначається, що мережа містить один прошарок. На даний час порядок нумерації не регламентований. Вхідний прошарок мережі призначений для отримання даних з датчиків або зовнішніх файлів. Вихідний прошарок передає відповідь мережі до інших блоків системи або програми. Всі основні обчислення відбуваються у прихованих прошарках, які містять набори з певної кількості нейронів. Входи прихованих нейронів приймають дані з попереднього прошарку, виходи – передають обчислене значення нейрона на наступний прошарок.

Принцип функціонування НМ такий, що чим більше еталонних цифрових зображень було представлено на етапі її навчання, тим вище буде точність виявлених цифрових зображень ОМ. З цього випливає, що надалі буде продовжена робота по наповненню бази даних “портретів” ОМ.

Смиринська Н.Б.

Інститут ВМС Національного університету “Одеська морська академія”

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИМОГИ ДО СПРОМОЖНОСТЕЙ, ПОБУДОВАНИХ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ, ЩОДО НЕКІНЕТИЧНОГО УРАЖЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ПРОТИВНИКА

Розв’язання Російської Федерацією (РФ) збройної агресії проти України у формі широкомасштабної гібридної війни у Криму та на Сході держави, а також загроза розширення конфлікту на всю територію України надає особливу актуальність питанню захисту її територіальної цілісності, суверенітету та незалежності.

Аналіз воєнно-політичної обстановки в Чорноморському регіоні дозволяє стверджувати, що навіть без застосування відкритих актів збройної агресії, лише за рахунок провокаційно-демонстраційних дій, РФ здатна нанести Україні значні економічні та репутаційні збитки, що можуть призвести до втрати її ролі у якості великого міжнародного транзитно-транспортного вузла між Європою та Азією та колапсу морської транспортної галузі держави.

РФ має значну кількісну та якісну перевагу на морі, широкі можливості для ведення демонстраційних та наступальних дій з морського напрямку, активно нарощує сили, і така перевага буде зберігатися у найближчій перспективі. Особливої уваги заслуговує факт наявності в противника широкого спектру ударного озброєння, зокрема протикорабельних керованих

Defined Radio) technology. The principle of SDR technology is the merging of computer and radio capabilities.

Today in the Armed Forces a lot of attention is paid to the development and improvement of stationary and field components of the communication system and automation of management of all levels of management in terms of their full re-equipment with the latest means, transition to digital systems of information transmission and processing. Technologically, the basis for the implementation of this system will be the only automated system of the Armed Forces, which will integrate automated combat control systems, computers, communications, electronic warfare, reconnaissance, navigation and firearms.

Work is under way to establish an effective operational management, communication, intelligence and surveillance (C4ISR) system that would meet NATO standards, and ensure its integration with the Unified Defense Resources Management System (DRMIS).

To ensure the full transition of the Armed Forces and law enforcement agencies to modern information technology, it is necessary to:

- ensure the use of only digital telecommunications equipment certified for military purposes and law enforcement agencies;
- to create a single info-telecommunication environment in the Armed Forces and other law enforcement agencies structures;
- to ensure the compatibility of military communication networks with public networks of national communication systems and networks of other law enforcement agencies;
- develop the latest programs to ensure work at all levels of use;
- to carry out full integration of all telecommunication means of the Armed Forces, law enforcement agencies and other state management structures;
- provide cyber protection of information networks.

This will allow the use of the necessary information by all stakeholders to ensure the speed of collection and processing information; quick input and search of the necessary data in real time; the transition to the use of NATO-compliant armies information networks. Raise Ukraine's defense capability to a higher level.

Slyusar V.I., Doctor of Technical Sciences, Professor, **Protsenko M.M.**, PhD
Central SRI AME AF of Ukraine

MONITORING OF OBJECTS BY A NEURAL NETWORK BASED ON WAVELET

One of the ways to develop machine learning technologies is to find new methods of functioning of neural networks (NN). The development of artificial intelligence systems should be accompanied by the improvement of methods for their implementation. One such option may be the use of discrete wavelet transform, which is used in mathematics to study the bases of functional spaces. However, only

in recent decades, fiberboard has found widespread use in the processing of digital signals and images.

Fiberboard uses a special basis - wavelet function, the properties of which are its compactness and high resolution. It is proposed to use this transformation in NN to recognize images of objects of monitoring (OM) in unmanned aerial vehicles.

The purpose of this study is to improve the performance of NN by pre-decomposition and approximation of the digital image of fiberboard. A large number of maternal wavelets have been developed to approximate signals and select extrema. In the process of research, an artificial NN is created, trained and tested, the memory of which stores images of a large number of digital images of OM. The network allows you to recognize new digital images that were not used in the learning process. In addition, the properties of the neural network make it possible to gain additional knowledge from the available information. This allows you to organize the process of automatic recognition of digital images OM. For example, digital images of new OMs can be detected. The research methodology is based on work in two main areas: the development of a database of wavelet images of OM and the creation of artificial NN.

In the first direction is performed: visual analysis of digital images to create standards; analysis of the features of the use of fiberboard for a given sample of digital images OM; compiling a database of OM wavelet images.

The resulting database is used for training and testing of NN. Most time is required for visual analysis of digital images and the creation of standards. This is due to the need to view and analyze digital images of OM. The largest amount of methodological research is associated with the stage of analysis of the features of the use of fiberboard for a given sample of digital images OM. Because you need to not just perform the fiberboard of the signal, but do it in such a way that the NN can easily perceive and remember it.

In the second direction is performed:

- compilation of training, control, test sample from the collection of images of digital images OM;

- conducting research on the selection of the optimal NN architecture and methods of its training for the recognition of wavelet images of digital images;

- development of criteria for the use of a ready-made network to automate the information processing process.

In the second direction, the most time-consuming is the stage of research on the choice of the optimal architecture of NN and methods of its training for the recognition of wavelet images of digital images of OM. This is due to the lack of theoretical recommendations for choosing a network architecture for each case. Learning NN is a process that requires a creative approach to the choice of teaching method and the criteria for its completion.

Each NN consists of at least three basic layers: input, hidden and output. Also known are architectures that contain fewer layers, or only one computational element. In some sources, the input and output layers of the NN are not taken into account, so it is noted that the network contains one layer. Currently, the numbering procedure is not regulated. The input layer of the network is designed to receive data from sensors

or external files. The output layer transmits the network response to other blocks of the system or program. All basic calculations take place in hidden layers, which contain sets of a certain number of neurons. The inputs of hidden neurons receive data from the previous layer, the outputs - transmit the calculated value of the neuron to the next layer. The principle of operation of NN is such that the more reference digital images were presented at the stage of its training, the higher will be the accuracy of the detected digital images of OM. It follows that in the future work will continue to fill the database of "portraits" of OM.

Smyrnska N.B.

National University "Odessa Maritime Academy"

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE REQUIREMENTS FOR CAPABILITIES BUILT ON NEW PHYSICAL PRINCIPLES OF NON-KINETIC DAMAGE OF THE ENEMY RADIO-ELECTRONIC SYSTEMS

The launch of armed aggression against Ukraine by the Russian Federation (RF) in the form of a large-scale hybrid war in the Crimea and in the East of the country, as well as the threat of expanding the conflict to the entire territory of Ukraine makes the issue of protecting its territorial integrity, sovereignty and independence especially relevant.

The analysis of the military and political situation in the Black Sea region suggests that even without using open acts of armed aggression, only through provocative and demonstrative actions, the Russian Federation is capable of inflicting significant economic and reputational losses on Ukraine, which could lead to the loss of its role as a major international transit and transport hub between Europe and Asia and the collapse of the state's maritime transport industry.

RF has a significant quantitative and qualitative superiority at sea, ample opportunities for conducting demonstration and offensive operations from the sea, is actively increasing its forces, and this advantage will continue in the near future. The fact that the enemy has a wide range of strike weapons, in particular anti-ship guided missiles of the Club-N or Club-S class (SS-N-30), deserves special attention. But the current state of the Naval Forces of the Armed Forces of Ukraine (Navy) does not allow to effectively counter this threat.

Based on the analysis of available information about the capabilities of the Russian Armed Forces, and its Black Sea Fleet in particular, it can be stated that the enemy has established, created and is actively developing a high-tech command, control, communications, intelligence and surveillance system - the Unified State Maritime Situational Awareness System, built on an element base, which with high probability and sufficient effectiveness can be functionally hit or suppressed specifically by electromagnetic weapons (EMW). The degree of integration of the mentioned system allows to state that its disabling or suppression will allow to exclude or considerably reduce the effectiveness of use of coastal missile units and ships/boats both at tactical level and as a part of groups (formations).

The above-mentioned aspects determine the relevance of the topic of the research, confirming the urgency of the search of new asymmetric approaches to the