

ISSN 2072-8964

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

5 (139) 2023

№ 5(139) 2023

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год.

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева)

Главный редактор – **Константинов Игорь Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

Редакционная коллегия

Зам. главного редактора – **Коськин Александр Васильевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Аверченков Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Брянский государственный технический университет (Брянск)

Еременко Владимир Тарасович – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Иванников Александр Дмитриевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, лауреат премий Правительства РФ в области образования за 1998 и 2008 гг., ФГБУН Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН (Москва)

Кузичкин Олег Рудольфович – доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

Подмастерьев Константин Валентинович – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный работник науки и техники РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Попков Юрий Соломонович – доктор технических наук, профессор, академик РАН заслуженный деятель науки РФ, Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН (Москва)

Раков Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Соколов Игорь Анатольевич – доктор технических наук, профессор, академик РАН, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, Институт прикладной информатики РАН, ВМК МГУ им. Ломоносова (Москва), ФИЦ ИУ РАН (Москва)

Савина Ольга Александровна – доктор экономических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-23
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах24-36
3. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....37-83
4. Информационная безопасность и защита информации.....84-119

Перечень специальностей ВАК

- 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)
- 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки)
- 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)
- 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)
- 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)

Редакция

Федорова Наталья Юрьевна
Митин Александр Александрович

Адрес издателя журнала

302026, Орловская область г. Орел,
ул. Комсомольская, 95
+7(4862) 75-13-18 www.oreluniver.ru
E-mail: info@oreluniver.ru

Адрес редакции

302020, Орловская область, г. Орел,
Наугорское шоссе, 40
+7(4862) 43-49-56
www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

Сдано в набор 15.08.2023 г.
Подписано в печать 26.08.2023 г.
Дата выхода в свет 08.11.2023 г.
Формат 70x108 / 16
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз. Цена свободная
Заказ № 242

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95
Подписной индекс 15998 по объединенному каталогу
«Пресса России»
на сайтах www.pressa-ru.ru, www.akc.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции.
Право использования произведений предоставлено авторами на основании п.2 ст. 1286 Четвертой части ГК РФ.

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС 77-67168 от 16.09.2016 г.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК для публикации трудов на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук.

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023

№ 5(139) 2023

The journal is published since 2002, leaves six times a year
The founder – Orel State University named after I.S. Turgenev

Editor-in-chief – **Konstantinov Igor Sergeevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

Editorial board

Deputy Editor-in-Chief - **Koskin Alexander Vasilyevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Averchenkov Vladimir Ivanovich – doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Bryansk state technical university (Bryansk)

Eremenko Vladimir Tarasovich – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Ivannikov Alexander Dmitrievich – doctor of engineering sciences, professor, chief researcher, laureate of the Government of the Russian Federation in the field of education for 1998 and 2008, Institute of design problems in microelectronics of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Kuzichkin Oleg Rudolfovich – doctor of engineering sciences, professor, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

Podmasteriev Konstantin Valentinovich – doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Popkov Yuri Solomonovich – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, honored scientist of the Russian Federation, Institute of system analysis of the FIT IU RAS

Rakov Vladimir Ivanovich – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Sokolov Igor Anatolyevich – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, laureate of the Russian Government Prize in Science and Technology, Institute of Applied Informatics of the Russian Academy of Sciences, Lomonosov Moscow State University (Moscow), FITZ IU RAS (Moscow)

Savina Olga Aleksandrovna – doctor of economics, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

In this number

1. **Mathematical and computer simulation**.....5-23
2. **Information technologies in social and economic and organizational-technical systems**.....24-36
3. **Telecommunication systems and computer networks**.....37-83
4. **Information and data security**.....84-119

List of specialties of the Higher Attestation Commission

- 2.2.8. Methods and devices for monitoring and diagnostics of materials, products, substances and the natural environment (engineering I sciences)
- 2.2.15. Telecommunication systems, networks and devices (engineering I sciences)
- 2.3.1. System analysis, management and information processing (engineering sciences)
- 2.3.3. Automation and control of technological processes and productions (engineering sciences)
- 2.3.4. Management in organizational systems (engineering sciences)

The editors

Fedorova Natalia Yurievna
Mitin Alexander Alexandrovich

It is sent to the printer's on 15.08.2023

26.08.2023 is put to bed

Date of publication 08.11.2023

Format 70x108 / 16.

Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies

Free price

The order № 242

It is printed from a ready dummy layout

on polygraphic base of Orel State University

302026, Orel, Komsomolskaya street, 95

Index on the catalogue

«Pressa Rossii» 15998

www.pressa-rr.ru and www.akc.ru

The address of the publisher of journal

302026, Orel region, Orel,
Komsomolskaya street, 95
(4862) 75-13-18; www.oreluniver.ru;
E-mail: info@oreluniver.ru

The address of the editorial office

302020, Orel region, Orel, Highway Naugorskoe, 40
(4862) 43-49-56;
www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit;
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

*The materials of the articles are printed in the author's edition.
The right to use the works is granted by the authors on the basis of clause 2 of Article 1286 of the Fourth Part of the Civil Code of the Russian Federation.*

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications.

The certificate of registration

ПИ №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.

Journal is included into the list of the Higher Attestation Commission for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

© Orel State University, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Д.О. БОБЫНЦЕВ, В.А. КИРЕЕВ

Имитационная модель распознавания аварийной ситуации при перестроении на автомобильных дорогах.....5-14

М.А. ВОЖЕГОВА

Применение нейронных сетей для обработки изображений рентгеновских инспекционно-досмотровых комплексов15-23

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В.Н. ВОЛКОВ, Н.М. ГЕРАСИМОВА, Е.А. ЛОСКУТОВА, Т.С. ПОЛОНСКАЯ

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс: создание сервиса для изучения иностранных языков.....24-29

Р.Ю. ГОЛИКОВ, У.А. КОЗЛОВА, С.В. КУДЕЛЯ, Ж.В. МЕКШЕНЕВА, С.В. НОВИКОВ, А.А. РЫНКОВА

Математические алгоритмы и алгоритмическая торговля на бирже.....30-36

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

С.Ю. АНДРЕЕВ, Н.А. ГЛИНКИН, В.С. ЩЕРБАКОВ

Алгоритм динамической балансировки нагрузки сети центров обработки данных, построенной по технологии программно-конфигурируемых сетей.....37-44

К.А. БАТЕНКОВ

Анализ параметров ошибок низкоскоростных каналов и трактов, реализованных на оборудовании, разработанном до 14 декабря 2002 года.....45-48

И.В. БЕШКИНСКИЙ, С.В. КОСТИН, Д.С. МИШИН, А.Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ

Оптимизация выбора кабеля, как среды передачи информации о состоянии источников бесперебойного питания объекта связи, на основе имитационной модели удлинителя для интерфейса RS-232.....49-58

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ

Принципы построения мультисервисной системы защищенной передачи информации по широкополосным каналам ШПД и каналам узкополосной УКВ-радиосвязи.....59-65

К.А. ИНДЮХОВ, И.В. ЛОГИНОВ, А.П. РЫЖКОВ, Д.Ю. СТАРЦЕВ

Методика обоснования номенклатуры типовых комплектов средств связи операторов связи в чрезвычайных ситуациях.....66-76

А.Г. КОРКИН, С.А. КОРНИЛОВ

Алгоритм расчета канального ресурса звена мультисервисной сети связи с приоритетной дисциплиной обслуживания.....77-83

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Д.А. АЛЕКСЕЕВ, И.Н. БАЖЕНОВ, К.И. МЯСИН, С.В. РАДАЕВ

Способ классификации цифровых изображений как предварительный этап при осуществлении стегаанализа.....84-92

В.В. БУХАРИН, М.С. КУРЧАТОВ, А.С. НИКИТИН

Метод формирования ложной информационной системы для защиты информационно-телекоммуникационной сети.....93-97

В.В. ВЕРИЖНИКОВ, Д.А. ГУЛЯЙКИН, В.А. ТАРУСОВ

Подход к автоматизации определения словесной разборчивости на основе мобильного Android-устройства.....98-105

Н.С. ЗАЙЦЕВ, Р.М. КОВАЛЕВ, А.И. САВЕЛОВ

Архитектура центра мониторинга информационной безопасности.....106-111

М.Ю. РЫТОВ, К.А. СЕДАКОВ

Анализ возможности применения методики определения актуальных угроз безопасности информации для медицинских учреждений.....112-119

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

D.O. BOBY'NCEV, V.A. KIREEV

Simulation model of recognition of an emergency situation when changing lanes on highways.....5-14

M.A. VOZhEGOVA

Application of neural networks for image processing of X-ray inspection complexes.....15-23

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

V.N. VOLKOV, N.M. GERASIMOVA, E.A. LOSKUTOVA, T.S. POLONSKAYa

Introduction of information technologies in the educational process: creation of a service for learning foreign languages.....24-29

R.Yu. GOLIKOV, U.A. KOZLOVA, S.V. KUDEL'Ya, Zh.V. MEKShENEVA, S.V. NOVIKOV, A.A. RY'NKOVA

Mathematical algorithms and algorithmic trading on the stock exchange.....30-36

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

S.Yu. ANDREEV, N.A. GLINKIN, V.S. ShhERBAKOV

Algorithm for dynamic load balancing of a data processing center network built using software-configurable network technology.....37-44

K.A. BATENKOV

Error parameters analysis of low-speed channels and paths implemented on equipment developed before December 14, 2002.....45-48

I.V. BESHKINSKIY, S.V. KOSTIN, D.S. MISHIN, A.N. PEREVERZEV

Optimization of cable selection as a medium for transmitting information about the status of uninterruptible power supplies of the communication facility, based on simulation model of an extension cable for the RS-232 interface.....49-58

V.T. ERYoMENKO, L.A. LEKAR'

Principles of building a multiserver system for secure transmission of information over broadband channels and narrow band VHF radio channels.....59-65

K.A. INDYuXOV, I.V. LOGINOV, A.P. RY'ZhKOV, D.Yu. STARCEV

Methodology of substantiation of the communication equipment standard sets nomenclature for telecom operators in emergency situations.....66-76

A.G. KORKIN, S.A. KORNILOV

Algorithm for calculating the channel resource of a multiservice communication network with a priority service discipline.....77-83

INFORMATION AND DATA SECURITY

D.A. ALEKSEEV, I.N. BAZhENOV, K.I. MYaSIN, S.V. RADAEV

Method of classification of digital images as a preliminary stage in the implementation of steganalysis.....84-92

V.V. BUXARIN, M.S. KURChATOV, A.S. NIKITIN

Method of formation of false information system for the protection of an information and telecommunications network.....93-97

V.V. VERIZhNIKOV, D.A. GULYaJKIN, V.A. TARUSOV

Approach to determination automation verbal intelligibility based on mobile Android devices.....98-105

N.S. ZAJCEV, R.M. KOVALYoV, A.I. SAVYoLOV

Architecture of the center information security monitoring.....106-111

M.Yu. RY'TOV, K.A. SEDAKOV

Analysis of the possibility of using the methodology for determining current threats to information security for medical institutions.....112-119

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАСПОЗНАВАНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ПЕРЕСТРОЕНИИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Разработана имитационная модель распознавания аварийной ситуации при перестроении, состоящая в имитации движения автомобилей по 2-полосному дорожному полотну, маневра перестроения и системы помощи при перестроении, включающей радарный датчик и бортовой компьютер, обрабатывающий его значения, исследованы статистические данные, полученные в результате работы имитационной модели, установлены два способа идентификации маневра перестроения.

Ключевые слова: имитационная модель; дистанция; боковой интервал; системы помощи при перестроении; системы помощи водителю; системы активной безопасности.

©Бобынцев Д.О., Киреев В.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева А.А. и др. Высокопроизводительный вычислительный комплекс для интеллектуальной транспортной системы / А.А. Зайцева, Н.О. Дудаев, Е.А. Зайцев, Д.К. Кильмаков // Электротехнические и информационные комплексы и системы, 2022. – Т. 18. – № 2. – С. 107-120. – DOI: 10.17122/1999-5458-2022-18-2-107-120. – EDN AJRLH.
2. Габдурахманов Л.Р., Минниханов Р.Н., Тинчурин Р.Ф. Интеллектуальные транспортные системы – современная концепция обеспечения безопасности дорожного движения. – Научный портал МВД России, 2022. – № 1(57). – С. 41-50.
3. Мясников В.В., Агафонов А.А., Юмаганов А.С. Детерминированная прогнозная модель управления сигналами светофоров в интеллектуальных транспортных и геоинформационных системах. – Компьютерная оптика, 2021. – Т. 45. – № 6. – С. 917-925. – DOI: 10.18287/2412-6179-CO-1031.
4. Баните А.В., Деряга Д.С., Леоненко О.В. Совершенствование городской транспортной системы путем внедрения адаптивных систем управления дорожным движением. – Автоматика на транспорте, 2021. – Т. 7. – № 4. – С. 565-583. – DOI: 10.20295/2412-9186-2021-7-4-565-583. – EDN PNBMKR.
5. Полтавская Ю.О., Гозбенко В.Е. Анализ факторов, оказывающих влияние на развитие интеллектуальных транспортных систем в субъектах Российской Федерации. – Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2022. – № 2(74). – С. 175–186. – DOI: 10.26731/1813-9108.2022.2(74).175-186.
6. Park K., Kwahk J., Han S.H. Modelling the Intrusive Feelings of Advanced Driver Assistance Systems Based on Vehicle Activity Log Data: Case Study for the Lane Keeping Assistance System. – Int.J Automot. Technol, 2019. – V. 20. – P. 455-463.
7. Perrier M.J.R., Louw T.L., Carsten O. User-centred design evaluation of symbols for adaptive cruise control (ACC) and lane-keeping assistance (LKA). – Cogn Tech Work, 2021. – V. 23. – P. 685-703.
8. Wang X., Cheng Y. Lane departure avoidance by man-machine cooperative control based on EPS and ESP systems. – J Mech Sci Technol, 2019. –V. 33. – P. 2929-2940.
9. Arefnezhad S., Ghaffari A., Khodayari A. Modeling of Double Lane Change Maneuver of Vehicles. – Int.J Automot. Technol, 2018. – V. 19. – P. 271-279.
10. Wada T. Simultaneous achievement of driver assistance and skill development in shared and cooperative controls. – Cogn Tech Work, 2019. – V. 21. – P. 631-642.
11. Порубов Д.М. и др. Разработка системы удержания в полосе движения для коммерческих транспортных средств / Д.М. Порубов, А.В. Пинчин, Д.Ю. Тюгин, А.В. Тумасов, П.О. Береснев, В.В. Беляков // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева, 2019. – № 5(94). – С. 197-204.

12. Порубов Д.М. и др. Разработка системы контроля полосы движения на основе технического зрения / Д.М. Порубов, А.А. Гладышев, Д.Ю. Тюгин, П.О., Береснев, В.И. Филатов, А.В. Пинчин // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2020. – № 4(131). – С. 119-126.
13. Бакулов П.А. Продвинутое системы помощи водителю как основа безопасности общественного транспорта. – International Journal of Professional Science, 2021. – № 6. – С. 53-59.
14. Береснев П.О. и др. Разработка системы контроля слепых зон для коммерческих транспортных средств / П.О. Береснев, Д.Н. Зарубин, Д.Ю. Тюгин, В.П. Мишустов, В.И. Филатов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. – № 3. – С. 68-80.
15. Pawar K.S., Teli S.N., Shetye P. Blind-Spot Monitoring System using Lidar. J. Inst. Eng. India Ser. C, 2022. – V. 103. – P. 1071-1082.
16. Shirahmad Gale Bagi S., Moshiri B., Gharaee Garakani H. Blind Spot Detection System in Vehicles Using Fusion of Radar Detections and Camera Verification // Int. J. ITS Res, 2021. – V. 19. – P. 389-404.
17. Yadav R., Dahiya P.K., Mishra R. Comparative analysis of automotive radar sensor for collision detection and warning system // Int. j. inf. Tecnol, 2020. – V. 12. – P. 289-294.
18. Шишанов С.В., Мякинков А.В. Система кругового обзора для транспортных средств на основе сверхширокополосных датчиков. – Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника, 2015. – № 2. – С. 55-61.
19. Кузин А.А., Мякинков А.В., Шабалин С.А. Особенности конструкции антенных решеток автомобильных радаров, построенных на основе передающих и приемных многоэлементных модулей. – Изв. вузов России. Радиоэлектроника, 2021. – Т. 24. – № 3. – С. 39-48. – DOI: 10.32603/1993-8985-2021-24-3-39-48.
20. Киреев В.А., Бобынцев Д.О. Метод и алгоритм распознавания аварийной ситуации при перестроении автомобильными системами активной безопасности. – Экономика. Информатика, 2022. –Т. 49. – № 4. – С. 798-809.

Бобынцев Денис Олегович

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск
Кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной техники
E-mail: danis-artist@vt-swsu.ru

Киреев Вадим Андреевич

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск
Аспирант кафедры вычислительной техники
Тел.: 8 995 083 76 55
E-mail: avadimsa@yandex.ru

D.O. BOBY'NCEV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Computer Science*)

V.A. KIREEV (*Post-graduate Student of the Department of Computer Science
South-west State University, Kursk*)

**SIMULATION MODEL OF RECOGNITION
OF AN EMERGENCY SITUATION WHEN CHANGING LANES ON HIGHWAYS**

A simulation model of recognition of an emergency situation at changing lanes, which consists of the simulation of cars driving on the two-lane roadway, the maneuver of changing lanes and the system of biasing assistance, including the radar sensor and the onboard computer, processing its values, the statistical data obtained as a result of the simulation model, two ways of identifying the maneuver of changing lanes have been developed.

Keywords: *simulation model; distance; side interval; Lane Change Assist Systems; driver assistance systems; active safety systems.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zajceva A.A. i dr. Vysokoproizvoditel'nyj vychislitel'nyj kompleks dlja intellektual'noj transportnoj sistemy / A.A. Zajceva, N.O. Dudaev, E.A. Zajcev, D.K. Kil'makov // *Jelektrotehnicheskie i informacionnye komplekсы i sistemy*, 2022. – T. 18. – № 2. – S. 107-120. – DOI: 10.17122/1999-5458-2022-18-2-107-120. – EDN AIJRLH.
2. Gabdurahmanov L.R., Minnihanov R.N., Tinchurin R.F. Intellektual'nye transportnye sistemy – sovremennaja koncepcija obespečenija bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija. – Nauchnyj portal MVD Rossii, 2022. – № 1(57). – S. 41-50.
3. Mjasnikov V.V., Agafonov A.A., Jumaganov A.S. Determinirovannaja prognoznaja model' upravlenija signalami svetoforov v intellektual'nyh transportnyh i geoinformacionnyh sistemah. – *Komp'juternaja optika*, 2021. – T. 45. – № 6. – S. 917-925. – DOI: 10.18287/2412-6179-CO-1031.
4. Banite A.V., Derjaga D.S., Leonenko O.V. Sovershenstvovanie gorodskoj transportnoj sistemy putem vnedrenija adaptivnyh sistem upravlenija dorozhnym dvizheniem. – *Avtomatika na transporte*, 2021. – T. 7. – № 4. – S. 565-583. – DOI: 10.20295/2412-9186-2021-7-4-565-583. – EDN PNBMKR.
5. Poltavskaja Ju.O., Gozbenko V.E. Analiz faktorov, okazyvajushhij vlijanie na razvitie intellektual'nyh transportnyh sistem v sub#ektah Rossijskoj Federacii. – *Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz. Modelirovanie*, 2022. – № 2(74). – S. 175–186. – DOI: 10.26731/1813-9108.2022.2(74).175-186.
6. Park K., Kwahk J., Han S.H. Modelling the Intrusive Feelings of Advanced Driver Assistance Systems Based on Vehicle Activity Log Data: Case Study for the Lane Keeping Assistance System. – *Int.J Automot. Technol*, 2019. – V. 20. – P. 455-463.
7. Perrier M.J.R., Louw T.L., Carsten O. User-centred design evaluation of symbols for adaptive cruise control (ACC) and lane-keeping assistance (LKA). – *Cogn Tech Work*, 2021. – V. 23. – P. 685-703.
8. Wang X., Cheng Y. Lane departure avoidance by man-machine cooperative control based on EPS and ESP systems. – *J Mech Sci Technol*, 2019. – V. 33. – P. 2929-2940.
9. Arefnezhad S., Ghaffari A., Khodayari A. Modeling of Double Lane Change Maneuver of Vehicles. – *Int.J Automot. Technol*, 2018. – V. 19. – P. 271-279.
10. Wada T. Simultaneous achievement of driver assistance and skill development in shared and cooperative controls. – *Cogn Tech Work*, 2019. – V. 21. – P. 631-642.
11. Porubov D.M. i dr. Razrabotka sistemy uderzhanija v polose dvizhenija dlja kommercheskih transportnyh sredstv / D.M. Porubov, A.V. Pinchin, D.Ju. Tjugin, A.V. Tumasov, P.O. Beresnev, V.V. Beljakov // *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva*, 2019. – № 5(94). – S. 197-204.
12. Porubov D.M. i dr. Razrabotka sistemy kontrolja polosy dvizhenija na osnove tehničeskogo zrenija / D.M. Porubov, A.A. Gladyshev, D.Ju. Tjugin, P.O., Beresnev, V.I. Filatov, A.V. Pinchin // *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva*, 2020. – № 4(131). – S. 119-126.
13. Bakulov P.A. Prodvinutye sistemy pomoshhi voditelju kak osnova bezopasnosti obshhestvennogo transporta. – *International Journal of Professional Science*, 2021. – № 6. – S. 53-59.
14. Beresnev P.O. i dr. Razrabotka sistemy kontrolja slepyh zon dlja kommercheskih transportnyh sredstv / P.O. Beresnev, D.N. Zarubin, D.Ju. Tjugin, V.P. Mishustov, V.I. Filatov // *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva*, 2021. – № 3. – S. 68-80.
15. Pawar K.S., Teli S.N., Shetye P. Blind-Spot Monitoring System using Lidar. *J. Inst. Eng. India Ser. C*, 2022. – V. 103. – P. 1071-1082.
16. Shirahmad Gale Bagi S., Moshiri B., Gharaee Garakani H. Blind Spot Detection System in Vehicles Using Fusion of Radar Detections and Camera Verification // *Int. J. ITS Res*, 2021. – V. 19. – P. 389-404.
17. Yadav R., Dahiya P.K., Mishra R. Comparative analysis of automotive radar sensor for collision detection and warning system // *Int. j. inf. Technol*, 2020. – V. 12. – P. 289-294.
18. Shishanov S.V., Mjakin'kov A.V. Sistema krugovogo obzora dlja transportnyh sredstv na osnove sverhshirokopolosnyh datchikov. – *Izvestija vysshijh uchebnyh zavedenij Rossii. Radioelektronika*, 2015. – № 2. – S. 55-61.
19. Kuzin A.A., Mjakin'kov A.V., Shabalin S.A. Osobennosti konstrukcii antennyh reshetok avtomobil'nyh radarov, postroennyh na osnove peredajushhijh i priemnyh mnogojelementnyh modulej. – *Izv. vuzov Rossii. Radioelektronika*, 2021. – T. 24. – № 3. – S. 39-48. – DOI: 10.32603/1993-8985-2021-24-3-39-48.
20. Kireev V.A., Bobyncev D.O. Metod i algoritm raspoznavanija avarijnoj situacii pri perestroenii avtomobil'nymi sistemami aktivnoj bezopasnosti. – *Jekonomika. Informatika*, 2022. – T. 49. – № 4. – S. 798-809.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ РЕНТГЕНОВСКИХ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Искусственные нейронные сети получают все большее развитие для решения задач обнаружения объектов и распознавания образов на изображениях различного происхождения. Рентгеновские изображения, формируемые в рамках таможенного досмотра при работе инспекционно-досмотровых комплексов, обладают специфическими свойствами и требуют дополнительной обработки для обеспечения применения технологий машинного обучения. Данная работа посвящена исследованию применимости различных моделей искусственных нейронных сетей для решения задач таможенного контроля с использованием рентгеновских инспекционно-досмотровых комплексов. В результате определены состав анализируемых признаков объектов интереса для анализа рентгеновских изображений, состав алгоритмов машинного обучения, обеспечивающих наилучшие характеристики в задачах анализа рентгеновских изображений, проведено прототипирование моделей машинного обучения, а также выработаны предложения по применению и обучению искусственных нейронных сетей в решении поставленной задачи.

Ключевые слова: рентгеновский контроль; рентгеновские изображения; машинное обучение; системы автоматического распознавания; классификация объектов.

© Вожегова М.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башлы П.Н., Вербов В.Ф. Применение машинного обучения для автоматического анализа снимков инспекционно-досмотровых комплексов // Вестник российской таможенной академии, 2022. – № 2. – 123-132. – DOI 10.54048/20727240_2022_02_123.
2. Чаплыгин М.В. Умные таможенные технологии в рамках Стратегии развития таможенной службы до 2030 года. – Экономика и бизнес: теория и практика, 2022. – № 4-2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-tamozhennye-tehnologii-vramkah-strategii-razvitiya-amozhennoy-sluzhbydo-2030-goda> (дата обращения: 3.10.2023).
3. Морозеев А.К., Степанова В.С. Проблемы проведения таможенного досмотра товаров и транспортных средств, пути их решения // Сборник докладов V Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию образования ДВГУПС; под редакцией З.С. Рудневой, 2022. – С. 95-100.
4. Степанова К. Как технологии искусственного интеллекта могут ускорить предполетный досмотр в аэропорту? [Электронный ресурс]. – URL: http://www.press-release.ru/branches/security/kak_tekhnologii_iskustvennogo_intellekta_mogut_uskorit_predpol-etnyu_dosmotr_v_aeroportu_21_06_2019_11_16 (дата обращения: 3.10.2023).
5. Белянин К. Hikvision вывела на российский рынок интеллектуальные интроскопы для досмотра багажа и грузов [Электронный ресурс]. – URL: <https://hikvision.ru/press/210728103315> (дата обращения: 3.10.2023).
6. Загоруйко Н.Г. Методы распознавания и их применение. – М.: «Советское радио», 1972. – 208 с.
7. Сирота А.А., Митрофанова Е.Ю., Милованова А.И. Анализ алгоритмов поиска объектов на изображениях с использованием различных модификаций сверточных нейронных сетей // Вестник ВГУ. – Серия: системный анализ и информационные технологии, 2019. – № 3. – С. 123-137.
8. Андриянов Н.А. Обнаружение объектов на изображении: от критериев Байеса и Неймана–Пирсона к детекторам на базе нейронных сетей EfficientDet. – Компьютерная оптика, 2022. – № 46. – Т.1. – С. 139-159. – DOI: 10.18287/2412-6179-CO-922.

9. Вожегова М.А. Структурно-функциональная модель комплексов неразрушающего контроля с системой обработки данных на основе нейронных сетей. – Экономика. Информатика, 2023. – № 50(2). – С. 389-397. – DOI: 10.52575/2687-0932-2023-50-2-389-397.
10. Du X. and other. SpineNet: Learning scale-permuted backbone for recognition and localization / X. Du, T. Lin, P. Jin, G. Ghiasi, M. Tan, Y. Cui, Q.V. Le, X. Song // Proc IEEE Conf on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2020. – № 1. – P. 11593-11601. – DOI: 10.1109/CVPR42600.2020.01161.
11. Fang H. and other. InstaBoost: Boosting instance segmentation via probability map guided copy-pasting / H. Fang, J. Sun, R. Wang, M. Gou, Y. Li, C. Lu, S.J. Tong // Proc 2019 IEEE/CVF Int Conf on Computer Vision (ICCV), 2019. – № 1. – P. 682-691. – DOI: 10.1109/ICCV.2019.00077.
12. Gao Z., Wang L., Wu G. LIP: Local importance-based pooling // Proc 2019 IEEE/CVF Int Conf on Computer Vision (ICCV), 2019. – № 1. – P. 3355-3364. – DOI: 10.1109/ICCV.2019.00345.
13. Hsu G., Chen J., Chung Y. Application-oriented license plate recognition // IEEE Trans. Veh. Technol, 2013. – № 62(2). – P. 552-561.
14. Liu Y. and other. CBNet: A novel composite backbone network architecture for object detection. / Y. Liu, S. Wang, T. Liang, Q. Zhao, Z. Tang, H. Ling // arXiv Preprint [Электронный ресурс]. – URL: <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/view/6834> (дата обращения: 3. 10.2023).
15. Liu W. and other. SSD: Single shot multibox detector. / W. Liu, D. Anguelov, D. Erhan, C. Szegedy, S. Reed, C. Fu, A. Berg // Proc European Conf on Computer Vision (ECCV), 2016. – № 1. – P. 1-17. – DOI: 10.1007/978-3-319-46448-0_2.
16. Liu Z. and other. Swin transformer: Hierarchical vision transformer using shifted windows. / Z. Liu, Y. Lin, Y. Cao, H. Hu, Y. Wei, Zh. Zhang, S. Lin, B. Guo // arXiv Preprint [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.14030v1.pdf>. (дата обращения: 3.10.2023).
17. Redmon J., Farhadi A. YOLO9000: Better, faster, stronger // Proc 2017 IEEE Conf on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2017. – № 1. – P. 7263-7271. – DOI: 10.1109/CVPR.2017.690.
18. Shen Yi. Loss Functions For Binary Classification and Class Probability Estimation. // University of Pennsylvania [Электронный ресурс]. – URL: <http://stat.wharton.upenn.edu/~buja/PAPERS/yi-shen-dissertation.pdf> (дата обращения: 3.10. 2023).
19. Tan M., Pang R., Le Q.V. EfficientDet: Scalable and efficient object detection // arXiv Preprint. [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/abs/1911.09070> (дата обращения: 3 10.2023).
20. Vu T. and other. Cascade RPN: Delving into high-quality region proposal network with adaptive convolution. / T. Vu, H. Jang, T. Pham, C. Yoo // Proc 33rd Conf on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2019), 2019. – № 1. – P. 1-11.
21. Wang C., Bochkovskiy A., Liao H. Scaled-YOLOv4: Scaling cross stage partial network // arXiv Preprint [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2011.08036v2.pdf> (дата обращения: 3.10.2023).
22. Wang J. and other. Deep highresolution representation learning for visual recognition. / J. Wang, K. Sun, T. Cheng, B. Jiang, C. Deng, Y. Zhao, D. Liu, Y. Mu, M. Tan, X. Wang, W. Liu, B. Xiao // IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell, 2020. – № 1. – P. 1-23. – DOI: 10.1109/tpami.2020.2983686.
23. Zhang R. and other. Comparison of Backbones for Semantic Segmentation Network. / R. Zhang, L. Du, Q. Xiao, J. Liu // J. Phys.: Conf. Ser. 1544 012196, 2020. – DOI: 10.1088/1742-6596/1544/1/012196.
24. Zhou X., Koltun V., Krahenbuhl P. Probabilistic two-stage detection // arXiv Preprint [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.07461v1.pdf> (дата обращения: 3.10.2023).
25. Михнин А. Оценка качества моделей машинного обучения: выбор, интерпретация и применение метрик. – М.: Самиздат, 2021. – 90 с.

Вожегова Мария Андреевна
ООО «Микромаш», г. Москва
Научный руководитель проектов
E-mail: e9268517178@yandex.ru

M.A. VOZHEGOVA (Scientific Project Manager)
LLC «Mikromash», Moscow

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR IMAGE PROCESSING OF X-RAY INSPECTION COMPLEXES

Artificial neural networks are increasingly being developed to solve problems of object detection and pattern recognition in images of various origins. X-ray images generated as part of customs inspection during the operation of inspection and inspection complexes have specific properties and require additional processing to ensure the use of machine learning technologies. This work is devoted to the study of the applicability of various models of artificial neural networks for solving customs control problems using X-ray inspection systems. As a result, the composition of the analyzed features of objects of interest for the analysis of X-ray images, the composition of machine learning algorithms that provide the best performance in tasks of X-ray image analysis were determined, prototyping of machine learning models was carried out, and proposals were developed for the use and training of artificial neural networks in solving the problem.

Keywords: *x-ray inspection; x-ray images; machine learning; automatic recognition systems; object classification.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bashly P.N., Verbov V.F. Primenenie mashinnogo obucheniya dlja avtomaticheskogo analiza snimkov inspektionno-dosmotrovych kompleksov // Vestnik rossijskoj tamozhennoj akademii, 2022. – № 2. – 123-132. – DOI 10.54048/20727240_2022_02_123.
2. Chaplygin M.V. Umnye tamozhennye tehnologii v ramkah Strategii razvitiya tamozhennoj sluzhby do 2030 goda. – Jekonomika i biznes: teorija i praktika, 2022. – № 4-2 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-tamozhennye-tehnologii-vramkah-strategii-razvitiya-amozhennoj-sluzhbydo-2030-goda> (data obrashhenija: 3.10.2023).
3. Morozeev A.K., Stepanova V.S. Problemy provedeniya tamozhennogo dosmotra tovarov i transportnyh sredstv, puti ih reshenija // Sbornik dokladov V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 85-letiju obrazovaniya DVGUPS; pod redakciej Z.S. Rudnevoj, 2022. – S. 95-100.
4. Stepanova K. Kak tehnologii iskusstvennogo intellekta mogut uskorit' predpoletnyj dosmotr v ajeroportu? [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://www.press-release.ru/branches/security/kak_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_mogut_uskorit_predpoletnyy_dosmotr_v_aeroportu_21_06_2019_11_16 (data obrashhenija: 3.10.2023).
5. Beljanin K. Hikvision vyvela na rossijskij rynek intellektual'nye introskopy dlja dosmotra bagazha i gruzov [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://hikvision.ru/press/210728103315> (data obrashhenija: 3.10.2023).
6. Zagorujko N.G. Metody raspoznavaniya i ih primenenie. – M.: «Sovetskoe radio», 1972. – 208 s.
7. Sirota A.A., Mitrofanova E.Ju., Milovanova A.I. Analiz algoritmov poiska ob#ektov na izobrazhenijah s ispol'zovaniem razlichnyh modifikacij svertochnykh nejronnyh setej // Vestnik VGU. – Serija: sistemnyj analiz i informacionnye tehnologii, 2019. – № 3. – S. 123-137.
8. Andrijanov N.A. Obnaruzhenie ob#ektov na izobrazhenii: ot kriteriev Bajesa i Nejmana–Pirsona k detektoram na baze nejronnyh setej EfficientDet. – Komp'juternaja optika, 2022. – № 46. – T.1. – S. 139-159. – DOI: 10.18287/2412-6179-CO-922.
9. Vozhegova M.A. Strukturno-funkcional'naja model' kompleksov nerazrushajushhego kontrolja s sistemoj obrabotki dannyh na osnove nejronnyh setej. – Jekonomika. Informatika, 2023. – № 50(2). – S. 389-397. – DOI: 10.52575/2687-0932-2023-50-2-389-397.
10. Du X. and other. SpineNet: Learning scale-permuted backbone for recognition and localization / X. Du, T. Lin, P. Jin, G. Ghiasi, M. Tan, Y. Cui, Q.V. Le, X. Song // Proc IEEE Conf on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2020. – № 1. – R. 11593-11601. – DOI: 10.1109/CVPR42600.2020.01161.
11. Fang H. and other. InstaBoost: Boosting instance segmentation via probability map guided copy-pasting / H. Fang, J. Sun, R. Wang, M. Gou, Y. Li, C. Lu, S.J. Tong // Proc 2019 IEEE/CVF Int Conf on Computer Vision (ICCV), 2019. – № 1. – R. 682-691. – DOI: 10.1109/ICCV.2019.00077.
12. Gao Z., Wang L., Wu G. LIP: Local importance-based pooling // Proc 2019 IEEE/CVF Int Conf on Computer Vision (ICCV), 2019. – № 1. – R. 3355-3364. – DOI: 10.1109/ICCV.2019.00345.
13. Hsu G., Chen J., Chung Y. Application-oriented license plate recognition // IEEE Trans. Veh. Technol, 2013. – № 62(2). – R. 552-561.
14. Liu Y. and other. CBNet: A novel composite backbone network architecture for object detection. / Y. Liu, S. Wang, T. Liang, Q. Zhao, Z. Tang, H. Ling // arXiv Preprint [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/view/6834> (data obrashhenija: 3. 10.2023).
15. Liu W. and other. SSD: Single shot multibox detector. / W. Liu, D. Anguelov, D. Erhan, C. Szegedy, S. Reed, C. Fu, A. Berg // Proc European Conf on Computer Vision (ECCV), 2016. – № 1. – R. 1-17. – DOI: 10.1007/978-3-319-46448-0_2.

16. Liu Z. and other. Swin transformer: Hierarchical vision transformer using shifted windows. / Z. Liu, Y. Lin, Y. Cao, H. Hu, Y. Wei, Zh. Zhang, S. Lin, B. Guo // arXiv Preprint [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.14030v1.pdf>. (дата обращения: 3.10.2023).
17. Redmon J., Farhadi A. YOLO9000: Better, faster, stronger // Proc 2017 IEEE Conf on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2017. – № 1. – R. 7263-7271. – DOI: 10.1109/CVPR.2017.690.
18. Shen Yi. Loss Functions For Binary Classification and Class Probability Estimation. // University of Pennsylvania [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://stat.wharton.upenn.edu/~buja/PAPERS/yi-shen-dissertation.pdf> (дата обращения: 3.10.2023).
19. Tan M., Pang R., Le Q.V. EfficientDet: Scalable and efficient object detection // arXiv Preprint. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/abs/1911.09070> (дата обращения: 3.10.2023).
20. Vu T. and other. Cascade RPN: Delving into high-quality region proposal network with adaptive convolution. / T. Vu, H. Jang, T. Pham, C. Yoo // Proc 33rd Conf on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2019), 2019. – № 1. – R. 1-11.
21. Wang C., Bochkovskiy A., Liao H. Scaled-YOLOv4: Scaling cross stage partial network // arXiv Preprint [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2011.08036v2.pdf> (дата обращения: 3.10.2023).
22. Wang J. and other. Deep highresolution representation learning for visual recognition. / J. Wang, K. Sun, T. Cheng, B. Jiang, C. Deng, Y. Zhao, D. Liu, Y. Mu, M. Tan, X. Wang, W. Liu, B. Xiao // IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell, 2020. – № 1. – R. 1-23. – DOI: 10.1109/tpami.2020.2983686.
23. Zhang R. and other. Comparison of Backbones for Semantic Segmentation Network. / R. Zhang, L. Du, Q. Xiao, J. Liu // J. Phys.: Conf. Ser. 1544 012196, 2020. – DOI: 10.1088/1742-6596/1544/1/012196.
24. Zhou X., Koltun V., Krahenbuhl P. Probabilistic two-stage detection // arXiv Preprint [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.07461v1.pdf> (дата обращения: 3.10.2023).
25. Mihnin A. Ocenka kachestva modelej mashinnogo obucheniya: izbor, interpretacija i primenenie metrik. – М.: Samizdat, 2021. – 90 s.

*ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ*

УДК 004.023

В.Н. ВОЛКОВ, Н.М. ГЕРАСИМОВА, Е.А. ЛОСКУТОВА, Т.С. ПОЛОНСКАЯ

**ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ПРОЦЕСС: СОЗДАНИЕ СЕРВИСА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ**

Статья посвящена созданию сервиса для изучения лексики иностранных языков. Здесь рассмотрена проблема изучения языков при помощи современных компьютерных технологий, проведен анализ существующих решений, а также определены требования к создаваемому продукту.

Ключевые слова: методика; изучение языков; иностранный язык; образование.

© Волков В.Н., Герасимова Н.М., Лоскутова Е.А., Полонская Т.С., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гак В. Г. Орфография. – Никко – Отолиты. – М.: Советская энциклопедия, 1974. – Большая советская энциклопедия; гл. ред. А. М. Прохоров, 1969-1978. – В 30 т. – Т. 18.
2. Лоскутова Е.А., Полонская Т.С., Герасимова Н.М. Сравнительный обзор методик изучения иностранных языков. – Научно-теоретический журнал «Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета», 2023. – № 1. – С. 104-106.
3. KUDAGO – 16 приложений для изучения иностранных языков [Электронный ресурс]. – URL: <https://kudago.com/all/list/10-prilozhenij-dlya-izucheniya/> (дата обращения: 04.03.2023).
4. Gala University. Методы запоминания иностранных слов [Электронный ресурс]. – URL: http://www.galau.com/ru/article/memorize_words_methods (дата обращения: 12.07.2022).

Волков Вадим Николаевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий

Тел.: 8 906 569 20 20
E-mail: vadimvolkov@list.ru

Герасимова Надежда Максимовна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 960 641 15 24
E-mail: gerasimova.nadezhda2001@gmail.com

Лоскутова Елизавета Алексеевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 905 167 32 50
E-mail: alright.l@mail.ru

Полонская Татьяна Сергеевна

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург
Студент
Тел.: 8 910 206 98 69
E-mail: tatyapanolonskaya1@gmail.com

V.N. VOLKOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

N.M. GERASIMOVA (*Student*)

E.A. LOSKUTOVA (*Student*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

T.S. POLONSKAYA (*Student*)
ITMO University, Saint Petersburg

**INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS:
CREATION OF A SERVICE FOR LEARNING FOREIGN LANGUAGES**

The article is devoted to the creation of a service for learning the words of foreign languages. Here the problem of learning languages with the help of modern computer technologies is considered, an analysis of existing solutions is carried out, and requirements for the product being created are determined.

Keywords: *methodology; language learning; foreign language; education.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gak V. G. Orfografiya. – Nikko – Otolity. – M.: Sovetskaja jenciklopedija, 1974. – Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija; gl. red. A. M. Prohorov, 1969-1978. – V 30 t. – T. 18.
2. Loskutova E.A., Polonskaja T.S., Gerasimova N.M. Sravnitel'nyj obzor metodik izuchenija inostrannyh jazykov. – Nauchno-teoreticheskij zhurnal «Vestnik Naberezhnochelninskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta», 2023. – № 1. – S. 104-106.
3. KUDAGO – 16 prilozhenij dlja izuchenija inostrannyh jazykov [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://kudago.com/all/list/10-prilozhenij-dlja-izucheniya/> (data obrashhenija: 04.03.2023).
4. Gala University. Metody zapominanija inostrannyh slov [Jelektronnyj resurs]. – URL: [//www.galau.com/ru/article/memorize_words_methods](http://www.galau.com/ru/article/memorize_words_methods) (data obrashhenija: 12.07.2022).

УДК 519.86

Р.Ю. ГОЛИКОВ, У.А. КОЗЛОВА, С.В. КУДЕЛЯ,
Ж.В. МЕКШЕНЕВА, С.В. НОВИКОВ, А.А. РЫНКОВА

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ И АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ТОРГОВЛЯ НА БИРЖЕ

В статье рассматриваются некоторые аспекты алгоритмической торговли при покупке и продаже финансовых инструментов на бирже. В качестве примера рассматривается математическая модель, которая лежит в основе многих современных торговых алгоритмов. Приведено описание модели, сформулирована математическая задача, представлены основные результаты, проведен анализ оптимальной торговой стратегии в зависимости от параметров, указаны перспективы дальнейшего развития и применения подобных моделей на современных биржах.

Ключевые слова: алгоритмическая торговля; математическая модель; торговые алгоритмы; скорость торговли; оптимальная стратегия.

©Голиков Р.Ю., Козлова У.А., Куделя С.В., Мекшенева Ж.В., Новиков С.В., Рынкova А.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Almgren R., Chriss N. Optimal execution of portfolio transactions. – Journal of Risk, 2000. – Vol. 3. – № 2. – P. 5-40.
2. Obizhaeva A. A., Wang J. Optimal trading strategy and supply/demand dynamics. – Journal of Financial Markets, 2013. – Vol. 16. – Iss. 1. – P. 1-32.
3. Alfonsi A., Fruth A., Schied A. Optimal execution strategies in limit order books with general shape functions. – Quantitative Finance, 2010. – Vol. 10. – Iss. 2. – P. 143-157.
4. Almgren R. F. Optimal execution with nonlinear impact functions and trading-enhanced risk. – Applied Mathematical Finance, 2003. – Vol. 10. – Iss. 1. – P. 1-18.
5. Almgren R. Optimal trading with stochastic liquidity and volatility. – SIAM Journal on Financial Mathematics, 2012. – Vol. 3. – Iss. 1. – P. 163-181.
6. Дробышевский С. Обзор современной теории временной структуры процентных ставок. Основные гипотезы и модели. – Москва: Институт экономики переходного периода, 1999. – 133 с.

Голиков Руслан Юрьевич

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры математики
E-mail: rgolikov@yandex.ru

Козлова Ульяна Александровна

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Преподаватель кафедры математики
E-mail: alekhina.uliana@gmail.com

Куделя Сергей Викторович

ГК «Иннотех», г. Москва
Кандидат технических наук, директор проектов
E-mail: Skudelya@yandex.ru

Мекшенева Жанна Владимировна

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат экономических наук, заведующая кафедрой математики
E-mail: zhmeksheneva@synergy.ru

Новиков Сергей Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий
E-mail: serg111@list.ru

Рыноква Анна Анатольевна

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики
E-mail: Rynkova@yandex.ru

R. Yu. GOLIKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics*)

U.A. KOZLOVA (*Lecturer of the Department of Mathematics*)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

S.V. KUDEL'Ya (*Candidate of Engineering Sciences, Project Director*)
Innotech Group, Moscow

Zh.V. MEKShENEVA (*Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Mathematics*)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

S.V. NOVIKOV (*Candidate of Engineering Sciences,*
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)
Orel State University named after I. S. Turgenov, Orel

A.A. RY'NKOVA (*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,*
Associate Professor of the Department of Mathematics)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

MATHEMATICAL ALGORITHMS AND ALGORITHMIC TRADING ON THE STOCK EXCHANGE

The article discusses some aspects of algorithmic trading when buying and selling financial instruments on the stock exchange. As an example, the mathematical model, which underlies many modern trading algorithms, is described, a mathematical problem is formulated, the main results are presented, an analysis of the optimal trading strategy depending on the parameters is carried out, prospects for further development and application of such models on modern exchanges are indicated.

Keywords: algorithmic trading; mathematical model; trading algorithms; trading speed; optimal strategy.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Almgren R., Chriss N. Optimal execution of portfolio transactions. – Journal of Risk, 2000. – Vol. 3. – № 2. – P. 5-40.
2. Obizhaeva A. A., Wang J. Optimal trading strategy and supply/demand dynamics. – Journal of Financial Markets, 2013. – Vol. 16. – Iss. 1. – P. 1-32.
3. Alfonsi A., Fruth A., Schied A. Optimal execution strategies in limit order books with general shape functions. – Quantitative Finance, 2010. – Vol. 10. – Iss. 2. – P. 143-157.
4. Almgren R. F. Optimal execution with nonlinear impact functions and trading-enhanced risk. – Applied Mathematical Finance, 2003. – Vol. 10. – Iss. 1. – P. 1-18.
5. Almgren R. Optimal trading with stochastic liquidity and volatility. – SIAM Journal on Financial Mathematics, 2012. – Vol. 3. – Iss. 1. – P. 163-181.
6. Drobyshevskij S. Obzor sovremennoj teorii vremennoj struktury procentnyh stavok. Osnovnye gipotezy i modeli. – Moskva: Institut jekonomiki perehodnogo perioda, 1999. – 133 s.

УДК 621.391

С.Ю. АНДРЕЕВ, Н.А. ГЛИНКИН, В.С. ЩЕРБАКОВ

**АЛГОРИТМ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ СЕТИ
ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ПОСТРОЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ
ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ**

В настоящее время все большее развитие получает технология программно-конфигурируемых сетей. Использование централизованного управления позволяет повысить эффективность функционирования сети центров обработки данных, построенной по технологии программно-конфигурируемых сетей. В статье рассматриваются вопросы динамической балансировки нагрузки центра обработки данных, построенного по технологии программно-конфигурируемых сетей.

Ключевые слова: программно-конфигурируемая сеть; балансировка трафика данных; центр обработки данных.

© Андреев С.Ю., Глинкин Н.А., Щербаков В.С., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Masoudi R., Ghaffari A. Software defined networks: A survey – J. – Network and Computer Applications, 2016. – Vol. 67. – P. 1-25.
2. Гузев О.Ю., Чижов И.В. Балансировка нагрузки в защищенных сетях с использованием технологии SDN. – Системы и средства информ, 2018. – Т. 28. – Выпуск 1. – С. 123-138.
3. Senthil Ganesh N., Ranjani S. Dynamic Load Balancing using Software Defined Networks. – International Journal of Computer Applications, International Conference on Current Trends in Advanced Computing, 2015.
4. Mininet: An Instant Virtual Network on Your Laptop (or Other PC) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mininet.org/>.
5. Floodlight OpenFlow Controller [Электронный ресурс]. – URL: <http://floodlight.openflowhub.org/>.
6. Iperf – The TCP, UDP and SCTP network bandwidth measurement tool [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iperf.fr/>.

Андреев Сергей Юрьевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-98-28
E-mail: us12a@mail.ru

Глинкин Николай Алексеевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат военных наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-98-28

Щербаков Виталий Сергеевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-98-28

S.Yu. ANDREEV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

N.A. GLINKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

V.S. ShHERBAKOV (Candidate of Engineering Sciences, Employee)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

ALGORITHM FOR DYNAMIC LOAD BALANCING OF A DATA PROCESSING CENTER NETWORK BUILT USING SOFTWARE-CONFIGURABLE NETWORK TECHNOLOGY

Currently, software-defined networking technology is becoming increasingly developed. The use of centralized management makes it possible to increase the efficiency of a network of data processing centers built using software-defined networking technology. The article discusses the issues of dynamic load balancing of a data center built using software-defined networking technology.

Keywords: software-defined network; data traffic balancing; data processing center.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Masoudi R., Ghaffari A. Software defined networks: A survey – J. – Network and Computer Applications, 2016. – Vol. 67. – P. 1-25.
2. Guzev O.Ju., Chizhov I.V. Balansirovka nagruzki v zashhishhennyh setjah s ispol'zovaniem tehnologii SDN. – Sistemy i sredstva inform, 2018. – T. 28. – Vypusk 1. – S. 123-138.
3. Senthil Ganesh N., Ranjani S. Dynamic Load Balancing using Software Defined Networks. – International Journal of Computer Applications, International Conference on Current Trends in Advanced Computing, 2015.
4. Mininet: An Instant Virtual Network on Your Laptop (or Other PC) [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.mininet.org/>.
5. Floodlight OpenFlow Controller [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://floodlight.openflowhub.org/>.
6. Iperf – The TCP, UDP and SCTP network bandwidth measurement tool [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.iperf.fr/>.

УДК 004.722

К.А. БАТЕНКОВ

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ОШИБОК НИЗКОСКОРОСТНЫХ КАНАЛОВ И ТРАКТОВ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ОБОРУДОВАНИИ, РАЗРАБОТАННОМ ДО 14 ДЕКАБРЯ 2002 ГОДА

Показано, что рекомендация ИТУ-Т G.821 определяет параметры ошибок и нормы для международных цифровых соединений, работающих на скоростях ниже первичной, с использованием оборудования, разработанного до принятия рекомендации ИТУ-Т G.826 от 14 декабря 2002 года. Указывается, что цифровые каналы считаются соответствующим нормам, если отвечают поставленным требованиям каждый из двух показателей ошибок – коэффициент секунд с существенными ошибками и коэффициент блоков с фоновыми ошибками.

Ключевые слова: качество обслуживания; параметр ошибок; цифровая сеть; коэффициент секунд с существенными ошибками; коэффициент блоков с фоновыми ошибками.

© Батенков К.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова Н.Ф. Эволюция рекомендаций МСЭ-Т по показателям ошибок цифровых каналов и трактов [Электронный ресурс]. – URL: analytic.ru/articles/lib217.pdf.
2. Rec. G.826. End-to-end error performance parameters and objectives for international, constant bit-rate digital paths and connections, 2002. –12. – Geneva: ИТУ-Т, 2002. – 34 p.
3. Батенков А.А., Батенков К.А., Фокин А.Б. Методы формирования множеств состояний телекоммуникационных сетей для различных мер связности // Труды СПИИРАН, 2020. – Т. 19. – № 3. – С. 644-673.
4. Батенков К.А. Технический эффект оптимальных линейных модуляции и демодуляции в беспроводных системах связи // Известия Института инженерной физики, 2015. – № 1(35). – С. 24-28.

5. Rec. G.821. Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an Integrated Services Digital Network, 2002. –12. – Geneva: ITU-T, 2002. – 18 p.
6. Rec. G.828. Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate synchronous digital paths, 2000. – 03. – Geneva: ITU-T, 2001. – 24 p.
7. Батенков К.А. Обобщенный пространственно-матричный вид энергетических ограничений систем связи // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2013. – № 3. – С. 238-245.
8. Rec. G.709/ Y.1331. Interfaces for the optical transport network, 2020. –06. – Geneva: ITU-T, 2020. – 280 p.
9. Батенков А.А., Батенков К.А. Дискретизация линейного канала связи с памятью и аддитивным белым гауссовским шумом численным методом // Математическое моделирование, 2009. – Т. 21. – № 1. – С. 53-74.
10. Rec. G.8201. Error performance parameters and objectives for multi-operator international paths within optical transport networks, 2011. – 04. – Geneva: ITU-T, 2012. – 24 p.

Батенков Кирилл Александрович

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

Доктор технических наук, доцент, профессор

E-mail: pustur@yandex.ru

K.A. BATENKOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor*)
MIREA – Russian Technological University, Moscow

**ERROR PARAMETERS ANALYSIS OF LOW-SPEED CHANNELS
AND PATHS IMPLEMENTED ON EQUIPMENT DEVELOPED BEFORE DECEMBER 14, 2002**

It is shown that the ITU-T G.821 recommendation defines error parameters and norms for international digital connections operating at speeds below the primary, using equipment developed before the adoption of the ITU-T G.826 recommendation of December 14, 2002. It is indicated that digital channels are considered to comply with the standards if each of the two error indicators meet the requirements – the coefficient of seconds with significant errors and the coefficient of blocks with background errors.

Keywords: *quality of service; error parameter; digital network; coefficient of seconds with significant errors; coefficient of blocks with background errors.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mel'nikova N.F. Jevoljucija rekomendacij MSJe-T po pokazateljam oshibok cifrovih kanalov i traktov [Elektronnyj resurs]. – URL: analytic.ru/articles/lib217.pdf.
2. Rec. G.826. End-to-end error performance parameters and objectives for international, constant bit-rate digital paths and connections, 2002. –12. – Geneva: ITU-T, 2002. – 34 p.
3. Batenkov A.A., Batenkov K.A., Fokin A.B. Metody formirovaniya mnozhestv sostojanij telekommunikacionnyh setej dlja razlichnyh mer svjaznosti // Trudy SPIIRAN, 2020. –Т. 19. – № 3. – С. 644-673.
4. Batenkov K.A. Tehnicheskij jeffekt optimal'nyh linejnyh moduljacji i demoduljacji v besprovodnyh sistemah svjazi // Izvestija Instituta inzhenernoj fiziki, 2015. – № 1(35). – С. 24-28.
5. Rec. G.821. Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an Integrated Services Digital Network, 2002. –12. – Geneva: ITU-T, 2002. – 18 p.
6. Rec. G.828. Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate synchronous digital paths, 2000. – 03. – Geneva: ITU-T, 2001. – 24 p.
7. Batenkov K.A. Obobshhennyj prostranstvenno-matrichnyj vid jenergeticheskijh ogranichenij sistem svjazi // Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki, 2013. – № 3. – С. 238-245.
8. Rec. G.709/ Y.1331. Interfaces for the optical transport network, 2020. –06. – Geneva: ITU-T, 2020. – 280 p.
9. Batenkov A.A., Batenkov K.A. Diskretizacija linejnogo kanala svjazi s pamjat'ju i additivnym belym gaussovskim shumom chislennym metodom // Matematicheskoe modelirovanie, 2009. – Т. 21. – № 1. – С. 53-74.

10. Rec. G.8201. Error performance parameters and objectives for multi-operator international paths within optical transport networks, 2011. – 04. – Geneva: ITU-T, 2012. – 24 p.

УДК 621.39

И.В. БЕШКИНСКИЙ, С.В. КОСТИН, Д.С. МИШИН, А.Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА КАБЕЛЯ,
КАК СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ИСТОЧНИКОВ
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ОБЪЕКТА СВЯЗИ,
НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УДЛИНИТЕЛЯ
ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСА RS-232**

Статья посвящена анализу методов увеличения расстояния передачи информации о состоянии источников бесперебойного питания (ИБП) объекта связи на базе последовательного интерфейса RS-232. Авторы отмечают, что использование ИБП и устройств мониторинга является не только необходимым условием для надежной и стабильной работы информационно-телекоммуникационных сетей, но и позволяет предотвратить возможные негативные явления в самой системе электроснабжения. Делается вывод, что удаленный контроль ИБП, имеющих единственный информационный интерфейс RS-232, невозможен по причине ограниченности расстояния передачи данных. Проведено исследование по оптимизации выбора кабеля, как среды передачи, с использованием имитационной модели удлинителя для интерфейса RS-232 на базе цифровой токовой петли.

Ключевые слова: источник бесперебойного питания; электроснабжение; система мониторинга; имитационная модель; токовая петля.

©Бешкинский И.В., Костин С.В., Мишин Д.С., Переверзев А.Н., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009. Группа Е65. Национальный стандарт Российской Федерации. Источники бесперебойного питания (ИБП). – Часть 1-2. – Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах с ограниченным доступом. – Дата введения 2011-01-01.
2. СПК. Настройка обмена по Modbus: руководство для начинающих и продвинутых пользователей. – Издательство «ОВЕН», 2016. – 204 с.

Бешкинский Илья Владимирович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-99-13

Костин Сергей Викторович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-99-13

Мишин Дмитрий Станиславович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой информационной безопасности
Тел.: 8 903 880 23 45

Переверзев Алексей Николаевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-99-13

I.V. BESHKINSKIJ (*Employee*)

S.V. KOSTIN (*Candidate of Engineering Science, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

D.S. MISHIN (*Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor,*
Head of the Department of Information Security)
Orel State University named after I.S. Turgenyev, Orel

A.N. PEREVERZEV (*Candidate of Engineering Science, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

**OPTIMIZATION OF CABLE SELECTION AS A MEDIUM
FOR TRANSMITTING INFORMATION ABOUT THE STATUS
OF UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLIES OF THE COMMUNICATION FACILITY,
BASED ON SIMULATION MODEL OF AN EXTENSION CABLE FOR THE RS-232 INTERFACE**

The article is devoted to the analysis of methods for increasing the transmission distance of information about the state of uninterruptible power supplies of a communication facility based on the RS-232 serial interface. The authors note that the use of UPS and monitoring devices is not only a necessary condition for reliable and stable operation of information and telecommunication networks, but also helps to prevent possible negative phenomena in the power supply system itself. It is concluded that remote control of UPS with a single RS-232 information interface is impossible due to the limited data transmission distance. A study was conducted to optimize the choice of cable as a transmission medium using a simulation model of an extension cable for the RS-232 interface based on a digital current loop.

Keywords: uninterruptible power supply; power supply; monitoring system; simulation model; current loop.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R MJeK 62040-1-2-2009. Gruppy E65. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Istochniki besperebojnogo pitaniya (IBP). – Chast' 1-2. – Obshhie trebovaniya i trebovaniya bezopasnosti dlja IBP, ispol'zuemyh v zonah s ogranichenym dostupom. –Data vvedeniya 2011-01-01.
2. SPK. Nastrojka obmena po Modbus: rukovodstvo dlja nachinajushhih i prodvinytyh pol'zovatelej. – Izdatel'stvo «OVEN», 2016. – 204 s.

УДК 004.725

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СИСТЕМЫ
ЗАЩИЩЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО ШИРОКОПОЛОСНЫМ
КАНАЛАМ ШПД И КАНАЛАМ УЗКОПОЛОСНОЙ УКВ-РАДИОСВЯЗИ**

Суть решения по организации интегрированной защищенной системы передачи информации заключается в отдельной реализации мобильных устройств телекоммуникаций (средства радиосвязи, средства удаленного широкополосного доступа на базе планшета и смартфона) и съемных легко отчуждаемых средств криптографической защиты информации (СКЗИ).

Ключевые слова: мультисервисная система передачи информации; транспортная сеть широкополосной передачи данных; конвергенция сетей радиосвязи и информационных сетей.

©Еременко В.Т., Лекарь Л.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т. и др. Математическое моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Основы передачи информации в инфокоммуникационных системах и сетях: учебное

- пособие / В.Т. Еременко, А.П. Фисун, И.А. Сайтов, А.Е. Миронов, А.В. Королев, Н.А. Орешин. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – Часть 1. – 268 с.
2. Еременко В.Т. и др. Математическое моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Основы моделирования распределения информации в инфокоммуникационных системах и сетях: учебное пособие / В.Т. Еременко, А.Е. Миронов, А.В. Королев, А.Н. Орешин, К.А. Батенков, Н.И. Мясин. – Орел: ОГУ им. И. С. Тургенева, 2019. – Часть 2. – 238 с.
 3. Еременко В.Т., Трубицын В.Г. Математическая модель уменьшения объема данных при широкополосном кодировании речевого сигнала. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 3(107). – С. 21-32
 4. Еременко В.Т., Рытов М.Ю., Горлов А.П. Методологические аспекты выбора технических средств защиты информации объектов информатизации: монография. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019. – 123 с.
 5. Еременко В.Т. и др. Методология оптимизации надежности организационно-технических систем с монотонной структурой / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, М.Ю. Рытов, Н.В. Чикалов // Информационные системы и технологии, 2020. – № 1(117). – С. 97-105.
 6. Еременко В.Т., Макаров В.Ф., Нечаев Д.Ю. Цифровые преобразования в системах ортогонального кодирования. – Информационные системы и технологии, 2021. – № 6(128). – С. 100-108.
 7. Еременко В.Т. и др. Защита информации в телекоммуникационных системах: монография / В.Т. Еременко, Г. И. Киреева, А.И. Куприянов, В. Ф. Макаров, Д.Ю. Нечаев // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. – 126 с.
 8. Кондрущенко О.М., Лекарь Л.А. Построение защищенного ведомственного портала. – Информационная безопасность социотехнических систем, 2017. – № 3(1). – С. 32-37.
 9. Кондрущенко О.М., Лекарь Л.А. Защищенная территориально-распределенная мультисервисная система связи для обеспечения управления в реальном масштабе времени. – Информационная безопасность социотехнических систем, 2017. – № 1(1). – С. 53-58.

Еременко Владимир Тарасович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 906 664 61 61
E-mail: vip.evt1976@mail.ru

Лекарь Людмила Антоновна

ФГКОУ ВО «Академия управления МВД России», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий
Тел.: 8 917 518 83 44
E-mail: antonna47@bk.ru

V.T. ERYOMENKO (*Doctor of Engineering Sciences, Professor of Department of Information Security*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

L.A. LEKAR' (*Candidate of Engineering Sciences,*
Associate Professor of the Department of Information Technologies)
Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow

**PRINCIPLES OF BUILDING A MULTISERVER SYSTEM
FOR SECURE TRANSMISSION OF INFORMATION OVER BROADBAND CHANNELS
AND NARROW BAND VHF RADIO CHANNELS**

The essence of the solution for the organization of an integrated secure information transmission system is the separate implementation of mobile telecommunications devices (radio communications, remote broadband access based on a tablet and a smartphone) and removable easily alienated means of cryptographic information protection (SCSI).

Keywords: multiservice information transmission systems; broadband data transmission transport network; convergence of radio communication networks and information networks.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. i dr. Matematicheskoe modelirovanie sistem i setej telekommunikacij. Osnovy peredachi informacii v infokommunikacionnyh sistemah i setjah: uchebnoe posobie / V.T. Eremenko, A.P. Fisun, I.A. Saitov, A.E. Mironov, A.V. Korolev, N.A. Oreshin. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – Chast' 1. – 268 s.
2. Eremenko V.T. i dr. Matematicheskoe modelirovanie sistem i setej telekommunikacij. Osnovy modelirovanija raspredelenija informacii v infokommunikacionnyh sistemah i setjah: uchebnoe posobie / V.T. Eremenko, A.E. Mironov, A.V. Korolev, A.N. Oreshin, K.A. Batenkov, N.I. Mjasin. – Orel: OGU im. I. S. Turgeneva, 2019. – Chast' 2. – 238 s.
3. Eremenko V.T., Trubicyn V.G. Matematicheskaja model' umen'shenija ob'ema dannyh pri širokopolosnom kodirovanii rechevogo signala. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2018. – № 3(107). – S. 21-32
4. Eremenko V.T., Rytov M.Ju., Gorlov A.P. Metodologicheskie aspekty vybora tehniceskix sredstv zashhity informacii ob#ektov informatizacii: monografija. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2019. – 123 s.
5. Eremenko V.T. i dr. Metodologija optimizacii nadezhnosti organizacionno-tehniceskix sistem s monotonnoj strukturoj / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, M.Ju. Rytov, N.V. Chikalov // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2020. – № 1(117). – S. 97-105.
6. Eremenko V.T., Makarov V.F., Nechaev D.Ju. Cifrovye preobrazovanija v sistemah ortogonal'nogo kodirovanija. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2021. – № 6(128). – S. 100-108.
7. Eremenko V.T. i dr. Zashhita informacii v telekommunikacionnyh sistemah: monografija / V.T. Eremenko, G. I. Kireeva, A.I. Kuprijanov, V. F. Makarov, D.Ju. Nechaev // Ministerstvo nauki i vysshego obrazovanija Rossijskoj Federacii. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2023. – 126 s.
8. Kondrushhenkov O.M., Lekar' L.A. Postroenie zashhishhennogo vedomstvennogo portala. – Informacionnaja bezopasnost' sociotehniceskix sistem, 2017. – № 3(1). – S. 32-37.
9. Kondrushhenkov O.M., Lekar' L.A. Zashhishhennaja territorial'no-raspredelennaja mul'tiservisnaja sistema svjazi dlja obespechenija upravlenija v real'nom masshtabe vremeni. – Informacionnaja bezopasnost' sociotehniceskix sistem, 2017. – № 1(1). – S. 53-58.

УДК 004.75

К.А. ИНДЮХОВ, И.В. ЛОГИНОВ, А.П. РЫЖКОВ, Д.Ю. СТАРЦЕВ

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ ТИПОВЫХ КОМПЛЕКТОВ СРЕДСТВ СВЯЗИ ОПЕРАТОРОВ СВЯЗИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В статье рассматривается проблема формирования и обоснования рациональной номенклатуры типовых комплектов технических средств связи, используемых операторами связи для оснащения узлов связи в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены подходы к решению проблемы обоснования рациональной номенклатуры запасов, изложенные в научных работах других авторов. Сформулирована решаемая задача и приведена математическая постановка задачи в форме оптимизационной задачи линейного программирования. В работе предложена методика формирования и обоснования рациональной номенклатуры комплектов технических средств связи для оснащения узлов связи при возникновении чрезвычайных и нештатных ситуаций, отличающаяся возможностью формирования комплектов технических средств. Приведен пример расчетов по методике по обоснованию номенклатуры, состоящей из одного и двух комплектов технических средств связи. Показана возможность оценки стоимости оснащения узлов связи комплектами различного типа. На основании полученных результатов сделан вывод о состоятельности предлагаемой методики и возможности ее применения для решения задач обоснования рациональной номенклатуры и состава технических средств в составе каждой категории номенклатуры.

Ключевые слова: рациональная номенклатура; обоснование номенклатуры; типовые комплекты; методика; алгоритм; математическая модель; математическая постановка задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vandepu Nicolas. Inventory Optimization: Models and Simulations, 2020. – 10.1515/9783110673944.
2. Essien Joe. Application of Branch and Bound and Dynamic Programming in Demand Forecasting for Supply Chain Optimization. – International Journal of Science and Research (IJSR), 2023. – 12. – 2617-2623. – 10.21275/SR23528175430.
3. Hezewijk Lotte, Dellaert Nico, Van Woensel Tom, Gademann Noud. Using the proximal policy optimisation algorithm for solving the stochastic capacitated lot sizing problem. – International Journal of Production Research, 2022. – 61. – 1-24. – 10.1080/00207543.2022.2056540.
4. Singh SR., Kumar T. Inventory Optimization in Efficient Supply Chain Management. International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences, 2011. – 1(4). – 428-34.
5. Graves Stephen, Willems Sean. Optimizing Strategic Safety Stock Placement in Supply Chains. – Manufacturing & Service Operations Management, 2020. – 2. – 68-83. – 10.1287/msom.2.1.68.23267.
6. Geevers Kevin, Hezewijk Lotte, Mes Martijn. Multi-echelon inventory optimization using deep reinforcement learning. – Central European Journal of Operations Research, 2023. – 1-31. – 10.1007/s10100-023-00872-2.
7. Новиков В.А., Буснюк Н.Н. Определение номенклатуры товаров на базе номенклатурной функции // Труды БГТУ, 2021. – Серия 2. – № 2. – С. 121-126.
8. Наугольнова И.А. Параметрическая стандартизация для обоснования номенклатуры производства при процессном подходе к управлению затратами на промышленном предприятии. – Новые импульсы развития: вопросы научных исследований, 2021. – С. 156-161.
9. Тахтамышев Х.М. Методика обоснования номенклатуры технологического оборудования автотранспортных предприятий. – Вестник Евразийской науки, 2018. – Т.10. – № 6. – С. 1-8.
10. Черноусова А.М., Галина Л.В. Экспресс-оценка номенклатуры изделий по критериям эффективности использования производственного оборудования. – Вестник ОГУ-2011, – № 5(124). – С. 151-157.
11. Костров А.В., Онищенко Ю.А. Методика внутри- и межгруппового ранжирования объектов экономики и территорий. – Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций (ПБиЧС), 1995. – Вып. 9. – С. 36-61.
12. Костров А.В., Онищенко Ю.А. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования объектов техники (постановка задачи). – Технологии гражданской безопасности, 2018. – Т.15. – № 4(58). – С. 80-83.
13. Костров А.В., Онищенко Ю.А. О подходах к обоснованию технического оснащения спасательных формирований МЧС России. – Технологии гражданской безопасности, 2018. – Т. 15. – № 2(56). – С. 76-80.
14. Костров А.В., Онищенко Ю.А. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (обоснование обобщенных критериев). – Технологии гражданской безопасности, 2019. – Т.16. – № 1(59). – С. 48-52.
15. Костров А.В., Онищенко Ю.А. Номенклатура технического оснащения спасательных формирований: методика ранжирования технических объектов (внутри- и межгрупповое ранжирование технических объектов по важности). – Технологии гражданской безопасности, 2019. – Т. 16. – № 2(60). – С. 46-50.
16. Запорожец А.И., Марков Г.С. Методологический подход и математический аппарат для определения состава рационального технического оснащения аварийно-спасательных подразделений // Сб. статей по разд. «Наука. Техника. Управление на транспорте». – М.: ВИНТИ АН СССР, 2008. – С. 36-37.
17. Старцев Д.Ю., Логинов И.В. Планирование реконфигурации многофункциональных автоматизированных систем управления производствами при неопределенности важности функциональных модулей // Сб. статей «Инновации в машиностроении. материалы докладов XIII Международной научно-практической конференции ИнМаш-2022». – С. 188-191.

18. Старцев Д.Ю., Логинов И.В., Саламатов С.К. Оптимальное размещение сети видеокамер с радиоканалом в быстроовозводимых системах мониторинга и охраны объектов. – Вопросы оборонной техники. – Серия 16: Технические средства противодействия терроризму, 2021. – № 5-6 (155-156). – С. 105-112.
19. Старцев Д.Ю., Логинов И.В. Алгоритм оптимального размещения беспроводных видеосенсоров в быстроовозводимых системах мониторинга и охраны объектов // Сб. статей Информационные системы и технологии, 2021. – № 5(127). – С. 39-49.
20. TehnoExpert – обзоры и рейтинги техники для дома [Электронный ресурс]. – URL: <https://tehnexpert.top> (дата обращения: 29.08.2023).

Индюхов Кирилл Александрович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 980 368 04 23
E-mail: indukhov1990@mail.ru

Логинов Илья Валентинович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Доктор технических наук, сотрудник
Тел.: 8 910 303 80 60
E-mail: loginov_iv@bk.ru

Рыжков Александр Павлович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-98-90
E-mail: PanzerTT35@gmail.com

Старцев Дмитрий Юрьевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Сотрудник
Тел.: 8 910 266 66 48
E-mail: starcev_d@mail.ru

K.A. INDYUXOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

I.V. LOGINOV (*Doctor of Engineering Sciences, Employee*)

A.P. RY'ZhKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

D.Yu. STARCEV (*Employee*)

The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

METHODOLOGY OF SUBSTANTIATION OF THE COMMUNICATION EQUIPMENT STANDARD SETS NOMENCLATURE FOR TELECOM OPERATORS IN EMERGENCY SITUATIONS

The article deals with the problem of forming and substantiating a rational nomenclature of communication equipment standard sets that used by telecom operators to equip communication nodes in case of emergencies. The approaches to solving the problem of substantiating the rational nomenclature of reserves, set out in the scientific works of other authors, are considered. The problem to be solved is formulated and the mathematical formulation of the problem in the form of an optimization problem of linear programming is given. The paper proposes a methodology for the formation and substantiation of a rational nomenclature of communication technical means sets for equipping communication nodes in the event of emergency and emergency situations, characterized by the technical means sets forming possibility. An example of calculations based on the methodology for substantiating the nomenclature consisting of one and two communication technical means sets is given. The possibility of estimating the cost of equipping communication nodes with sets of various types is shown. Based on the results obtained, a conclusion is made about the consistency of the proposed methodology and the possibility of its application to solve the problems of substantiating the rational nomenclature and composition of technical means in each category of nomenclature.

Keywords: rational nomenclature; substantiation of nomenclature; standard sets; methodology; algorithm; mathematical model; mathematical formulation of the problem.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vandepu Nicolas. Inventory Optimization: Models and Simulations, 2020. – 10.1515/9783110673944.
2. Essien Joe. Application of Branch and Bound and Dynamic Programming in Demand Forecasting for Supply Chain Optimization. – International Journal of Science and Research (IJSR), 2023. – 12. – 2617-2623. – 10.21275/SR23528175430.
3. Hezewijk Lotte, Dellaert Nico, Van Woensel Tom, Gademann Noud. Using the proximal policy optimisation algorithm for solving the stochastic capacitated lot sizing problem. – International Journal of Production Research, 2022. – 61. – 1-24. – 10.1080/00207543.2022.2056540.
4. Singh SR., Kumar T. Inventory Optimization in Efficient Supply Chain Management. International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences, 2011. – 1(4). – 428-34.
5. Graves Stephen, Willems Sean. Optimizing Strategic Safety Stock Placement in Supply Chains. – Manufacturing & Service Operations Management, 2020. – 2. – 68-83. – 10.1287/msom.2.1.68.23267.
6. Geevers Kevin, Hezewijk Lotte, Mes Martijn. Multi-echelon inventory optimization using deep reinforcement learning. – Central European Journal of Operations Research, 2023. – 1-31. – 10.1007/s10100-023-00872-2.
7. Novikov V.A., Busnjuk N.N. Opredelenie nomenklatury tovarov na baze nomenklaturnoj funkcii // Trudy BGTU, 2021. – Serija 2. – № 2. – S. 121-126.
8. Naugol'nova I.A. Parametricheskaja standartizacija dlja obosnovanija nomenklatury proizvodstva pri processnom podhode k upravleniju zatratami na promyshlennom predpriyatii. – Novye impul'sy razvitiya: voprosy nauchnyh issledovanij, 2021. – S. 156-161.
9. Tahtamyshev H.M. Metodika obosnovanija nomenklatury tehnologicheskogo oborudovanija avtotransportnyh predpriyatij. – Vestnik Evrazijskoj nauki, 2018. – T.10. – № 6. – S. 1-8.
10. Chernousova A.M., Galina L.V. Jekspres-ocenka nomenklatury izdelij po kriterijam jeffektivnosti ispol'zovanija proizvodstvennogo oborudovanija. – Vestnik OGU-2011, – № 5(124). – S. 151-157.
11. Kostrov A.V., Onishhenko Ju.A. Metodika vnutri- i mezhgruppovogo ranzhirovanija ob#ektov jekonomiki i territorij. – Problemy bezopasnosti i chrezvychajnyh situacij (PBiChS), 1995. – Vyp. 9. – S. 36-61.
12. Kostrov A.V., Onishhenko Ju.A. Nomenklatura tehničeskogo osnashhenija spasatel'nyh formirovanij: metodika ranzhirovanija ob#ektov tehniki (postanovka zadachi). – Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti, 2018. – T.15. – № 4(58). – S. 80-83.
13. Kostrov A.V., Onishhenko Ju.A. O podhodah k obosnovaniju tehničeskogo osnashhenija spasatel'nyh formirovanij MChS Rossii. – Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti, 2018. – T. 15. – № 2(56). – S. 76-80.
14. Kostrov A.V., Onishhenko Ju.A. Nomenklatura tehničeskogo osnashhenija spasatel'nyh formirovanij: metodika ranzhirovanija tehničeskij ob#ektov (obosnovanie obobshhennyh kriteriev). – Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti, 2019. – T.16. – № 1(59). – S. 48-52.
15. Kostrov A.V., Onishhenko Ju.A. Nomenklatura tehničeskogo osnashhenija spasatel'nyh formirovanij: metodika ranzhirovanija tehničeskij ob#ektov (vnutri- i mezhgruppovoe ranzhirovanie tehničeskij ob#ektov po vazhnosti). – Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti, 2019. – T. 16. – № 2(60). – S. 46-50.
16. Zaporozhec A.I., Markov G.S. Metodologicheskij podhod i maťematiceskij apparat dlja opredelenija sostava racional'nogo tehničeskogo osnashhenija avarijno-spasatel'nyh podrazdelenij // Sb. statej po razd. «Nauka. Tehnika. Upravlenie na transporte». – M.: VINITI AN SSSR, 2008. – S. 36-37.
17. Starcev D.Ju., Loginov I.V. Planirovanie rekonfiguracii mnogofunkcional'nyh avtomatizirovannyh sistem upravlenija proizvodstvami pri neopredelennosti vazhnosti funkcional'nyh modulej // Sb. statej «Innovacii v mashinostroenii. materialy dokladov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii InMash-2022». – S. 188-191.
18. Starcev D.Ju., Loginov I.V., Salamatov S.K. Optimal'noe razmeshhenie seti videokamer s radiokanalom v bystrovozvodimyh sistemah monitoringa i ohrany ob#ektov. – Voprosy oboronnoj tehniki. – Serija 16: Tehničeskie sredstva protivodejstvija terrorizmu, 2021. – № 5-6 (155-156). – S. 105-112.
19. Starcev D.Ju., Loginov I.V. Algoritm optimal'nogo razmeshhenija besprovodnyh videosensorov v bystrovozvodimyh sistemah monitoringa i ohrany ob#ektov // Sb. statej Informacionnye sistemy i tehnologii, 2021. – № 5(127). – S. 39-49.
20. TehnoExpert – obzory i rejtingi tehniki dlja doma [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://tehnoexpert.top> (data obrashhenija: 29.08.2023).

УДК 621.391

А.Г. КОРКИН, С.А. КОРНИЛОВ

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА КАНАЛЬНОГО РЕСУРСА ЗВЕНА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ С ПРИОРИТЕТНОЙ ДИСЦИПЛИНОЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ

В работе предложен новый алгоритм расчета минимально необходимого канального ресурса для обеспечения требований к качеству обслуживания заявок в звене мультисервисной сети связи (МСС), учитывающий дисциплину обслуживания с приоритетами и прерыванием. Особенностью алгоритма является использование пассивного метода поиска необходимого канального ресурса. Представлена схема разработанного алгоритма, проведена проверка его корректности и оценивание вычислительной сложности.

Ключевые слова: *звено мультисервисной сети; канальный ресурс; алгоритм; дисциплина обслуживания с приоритетами и прерыванием; вероятность потерь.*

© Коркин А.Г., Корнилов С.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей. – Москва: Эко-Трендз, 2010. – 392 с.
2. Степанов С.Н. Теория телетрафика: концепции, модели, приложения. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2015. – 868 с.
3. Еременко В.Т. Методы и модели теории телетрафика: учебное пособие. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – 244 с.
4. Корнилов С. А., Королев А.В. Модель звена мультисервисной сети следующего поколения с приоритетной дисциплиной обслуживания. – Телекоммуникации, 2017. – № 10. – С. 35-42.
5. Корнилов С. А., Торгашов М.И. Модель обслуживания заявок с приоритетами и прерыванием в звене мультисервисной сети связи. – Информационные технологии. Проблемы и решения. – Уфа: УНПЦ «Изд-во УГНТУ», 2021. – 2(15). – С. 65-69.
6. Аттетков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации: учебник для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 2-е изд., стереотип. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.
7. Морозова Н.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – Орел: Академия ФСО России, 2014. – 303 с.

Коркин Алексей Георгиевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: alkorich@yandex.ru

Корнилов Сергей Алексеевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: korsar-89@bk.ru

A.G. KORKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

S.A. KORNILOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

ALGORITHM FOR CALCULATING THE CHANNEL RESOURCE OF A MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORK WITH A PRIORITY SERVICE DISCIPLINE

The paper proposes a new algorithm for calculating the minimum required channel resource to meet the requirements for the quality of service of applications in the link of a multiservice communication network, taking into account the discipline of service with priorities and interruption. A feature of the algorithm is the use of a passive method of searching for the necessary channel resource. The scheme of the developed algorithm is presented, its correctness is checked and computational complexity is estimated.

Keywords multiservice network link; channel resource; algorithm; service discipline with precedence and preemption; calls losses probability.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stepanov S.N. Osnovy teletrafika mul'tiservisnyh setej. – Moskva: Jeko-Trendz, 2010. – 392 s.
2. Stepanov S.N. Teorija teletrafika: koncepcii, modeli, prilozhenija. – Moskva: Gorjachaja linija – Telekom, 2015. – 868 s.
3. Eremenko V.T. Metody i modeli teorii teletrafika: uchebnoe posobie. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – 244 s.
4. Kornilov S. A., Korolev A.V. Model' zvena mul'tiservisnoj seti sledujushhego pokolenija s prioritetnoj disciplinoy obsluzhivaniya. – Telekommunikacii, 2017. – № 10. – S. 35-42.
5. Kornilov S. A., Torgashov M.I. Model' obsluzhivaniya zajavok s prioritetami i preryvaniem v zvene mul'tiservisnoj seti svjazi. – Informacionnye tehnologii. Problemy i reshenija. – Ufa: UNPC «Izd-vo UGNTU», 2021. – 2(15). – S. 65-69.
6. Attetkov A.V., Galkin S.V., Zarubin V.S. Metody optimizacii: uchebnik dlja vuzov / Pod red. V.S. Zarubina, A.P. Krishhenko. – 2-e izd., stereotip. – Moskva: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2003. – 440 s.
7. Morozova N.N. Matematicheskaja logika i teorija algoritmov. – Orel: Akademiya FSO Rossii, 2014. – 303 s.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 519.6

Д.А. АЛЕКСЕЕВ, И.Н. БАЖЕНОВ, К.И. МЯСИН, С.В. РАДАЕВ

СПОСОБ КЛАССИФИКАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
КАК ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТЕГОАНАЛИЗА

В работе представлен один из возможных вариантов классификации файлов графических форматов. В качестве проблемы рассматривается низкий показатель результативности обнаружения стеговложений в цифровых изображениях, обусловленный как разнообразием форматов представления цифровых изображений, с одной стороны, так и различным содержанием (контентом) изображений с другой стороны, и, как следствие, этих факторов, нестационарностью статистических характеристик двумерных сигналов (изображений), рассматриваемых с точки зрения объектов стеганографического анализа.

В статье предложено в качестве предварительного этапа при осуществлении стегоанализа графических файлов осуществлять процедуру классификации цифровых изображений, основанную на введении коэффициента текстурированности, позволяющего отнести изображение к одному из нескольких типов, характеризующих информационный контент.

Целью работы является повышение результативности стегоанализа цифровых изображений, содержащих стеганографическую информацию.

Ключевые слова: цифровое изображение; длина волны; сегментация; монохромный участок; коэффициент текстурированности.

© Алексеев Д.А., Баженов И.Н., Мясин К.И., Радаев С.В., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс]. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровой_шум_изображения, свободный.
2. Радаев С.В. Модель изображения, представленная значениями длин волн сплошного спектра видимого излучения. – Журнал «Промышленные АСУ и контроллеры». – Москва, 2014. – Вып. № 7. – С. 28-36.
3. Радаев С.В. и др. Программное обеспечение сигнатурного определения типа файла «signAnalysis» / С.В. Радаев, Д.А. Кирюхин, И.В. Иванов, В.Е. Чириков, К.С. Щуров // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013614998 от 27.05.2013.
4. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sourceforge.net/projects/jpegsnoop/>, свободный.
5. Миано Д. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии. – М.: «Триумф», 2003. – 336 с.
6. Joint Photographic Experts Group, ISO JPEG Technical Specification, Revision 8, ISO/IEC/JTC1/SC1/WG8, 1990.
7. Adams M.D. The JPEG-2000 still image compression standard, 2002 [Электронный ресурс]. – URL: www.ece.uvic.ca/~mdadams.
8. Pedro F. Felzenszwalb (Massachusetts Institute of Technology), Daniel P. Huttenlocher (Cornell University). – Efficient Graph-Based Image Segmentation, 2004.
9. Радаев С.В. и др. Способ поиска цифрового изображения, содержащего цифровой водяной знак / С.В. Радаев, В.А. Иванов, Д.А. Кирюхин, А.А. Пронкин, Г.В. Романишин, Е.Н. Битков, И.В. Иванов // Заявка на изобретение № 2013155158 от 11.12.2013.
10. Журнал «Наука и жизнь». – Выпуск № 6. – Картина мира на листе бумаги, 2013. – С. 40.

Алексеев Дмитрий Александрович

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры КБ–1

Баженов Иван Николаевич

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник

Мясин Константин Игоревич

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник

Радаев Сергей Владимирович

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
E-mail: radik0782@mail.ru

D.A. ALEKSEEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)
MIREA – Russian Technological University, Moscow

I.N. BAZHENOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

K.I. MYASIN (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

S.V. RADAEV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

**METHOD OF CLASSIFICATION OF DIGITAL IMAGES AS A PRELIMINARY STAGE
IN THE IMPLEMENTATION OF STEGANALYSIS**

The paper presents one of the possible options for classifying graphic format files. The problem is considered to be a low indicator of the effectiveness of the detection of applications in digital images, due to both the variety of formats for the representation of digital images on the one hand, and the different content (content) of images on the other hand, and, as a consequence of these factors, the unsteadiness of the statistical characteristics of two-dimensional signals (images) considered from the point of view of objects of steganographic analysis information.

In the article, it is proposed as a preliminary stage in the implementation of the steganalysis of graphic files to carry out a procedure for classifying digital images based on the introduction of a texturing coefficient that allows the image to be attributed to one of several types that characterize information content.

The aim of the work is to increase the effectiveness of steganalysis of digital images containing steganographic information.

Keywords: digital image; wavelength; segmentation; monochrome area; texture coefficient.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Cifrovoj_shum_izobrazhenija, svobodnyj.
2. Radaev S.V. Model' izobrazhenija, predstavlenaja znachenijami dlin voln sploshnogo spektra vidimogo izlucheniya. – Zhurnal «Promyshlennye ASU i kontrollery». – Moskva, 2014. – Vyp. № 7. – S. 28-36.
3. Radaev S.V. i dr. Programmnoe obespechenie signaturnogo opredelenija tipa fajla «signAnalysis» / S.V. Radaev, D.A. Kirjuhin, I.V. Ivanov, V.E. Chirikov, K.S. Shhurov // Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2013614998 ot 27.05.2013.
4. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://sourceforge.net/projects/jpegsnoop/>, svobodnyj.
5. Miano D. Formaty i algoritmy szhatija izobrazhenij v dejstvii. – M.: «Triumf», 2003. – 336 s.
6. Joint Photographic Experts Group, ISO JPEG Technical Specification, Revision 8, ISO/IEC/JTC1/SC1/WG8, 1990.
7. Adams M.D. The JPEG-2000 still image compression standard, 2002 [Jelektronnyj resurs]. – URL: www.ece.uvic.ca/~mdadams.
8. Pedro F. Felzenszwalb (Massachusetts Institute of Technology), Daniel P. Huttenlocher (Cornel University). – Efficient Graph-Based Image Segmentation, 2004.
9. Radaev S.V. i dr. Sposob poiska cifrovogo izobrazhenija, sodержashhego cifrovoj vodjanoj znak / S.V. Radaev, V.A. Ivanov, D.A. Kirjuhin, A.A. Pronkin, G.V. Romanishin, E.N. Bitkov, I.V. Ivanov // Zajavka na izobrenenie № 2013155158 ot 11.12.2013.
10. Zhurnal «Nauka i zhizn'». – Vypusk № 6. – Kartina mira na liste bumagi, 2013. – S. 40.

УДК 004.056.5

В.В. БУХАРИН, М.С. КУРЧАТОВ, А.С. НИКИТИН

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ЛОЖНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Рассмотрен метод формирования ложной информационной системы для защиты информационно-телекоммуникационной сети. Метод позволяет обеспечить сокращение количества элементов ложной информационной системы и повышение достоверности обнаружения несанкционированного воздействия на информационные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети, имеющей достаточно большой размер и существенную территориальную распределенность.

Ключевые слова: информационно-телекоммуникационная сеть; ложная информационная система; база данных; информационный поток; информационная безопасность.

© Бухарин В.В., Курчатov М.С., Никитин А.С., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Президента Российской Федерации № 250 от 01.05.2022 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации».
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 944 с.
3. Чекмарев Ю.В. Локальные вычислительные сети. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 168 с.
4. Воеводин В.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.

5. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. – Проектирование, реализация и сопровождение. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 725 с.
6. Бухарин В.В. Пат. 2475836 Российская Федерация, МПК G06F21/00, H04L9/32. Способ защиты вычислительных сетей; опубл. 20.02.2013 Бюлл. № 5.
7. Язов Ю.К., Сердечный А.Л., Шаров И.А. Методический подход к оцениванию эффективности ложных информационных систем. – Вопросы кибербезопасности, 2014. – № 1(2). – С. 55-60.

Бухарин Владимир Владимирович

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург

Доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник

Тел.: 8 969 200 03 54

E-mail: bobah_buch@mail.ru

Курчатов Максим Сергеевич

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург

Специалист

Никитин Александр Сергеевич

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург

Ведущий инженер-программист

E-mail: a.s.nikitin@rubin-spb.ru

V.V. BUXARIN (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Chief Researcher*)

M.S. KURCHATOV (*Specialist*)

A.S. NIKITIN (*Lead Software Engineer*)

JSC «Research Institute «Rubin», St. Petersburg

METHOD OF FORMATION OF FALSE INFORMATION SYSTEM FOR THE PROTECTION OF AN INFORMATION AND TELECOMMUNICATIONS NETWORK

The method of forming false information system for the protection of information and telecommunication networks is considered. The method makes it possible to reduce the number of elements of a complex information system and increase the reliability of detecting unauthorized impact on information resources of an information and telecommunication network, having a sufficiently large size and significant territorial distribution.

Keywords: *information and telecommunication network; false information systems; database; information flow; information security.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Prikaz Prezidenta Rossijskoj Federacii № 250 ot 01.05.2022 «O dopolnitel'nyh merah po obespecheniju informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii».
2. Olifer V.G., Olifer N.A. Komp'yuternye seti. Principy, tehnologii, protokoly. – 4-e izd. – Sankt-Peterburg: Piter, 2010. – 944 s.
3. Chekmarev Ju.V. Lokal'nye vychislitel'nye seti. – M.: DMK Press, 2009. – 168 s.
4. Voevodin V.V. Parallelnye vychislenija. – SPb.: BHV-Peterburg, 2002. – 608 s.
5. Konnolli T., Begg K. Bazy dannyh. – Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. M.: Izdatel'skij dom «Vil'jame», 2003. – 725 s.
6. Buharin V.V. Pat. 2475836 Rossijskaja Federacija, MPK G06F21/00, H04L9/32. Sposob zashhity vychislitel'nyh setej; opubl. 20.02.2013 Bjull. № 5.
7. Jazov Ju.K., Serdechnyj A.L., Sharov I.A. Metodicheskij podhod k ocenivaniju jeffektivnosti lozhnyh informacionnyh sistem. – Voprosy kiberbezopasnosti, 2014. – № 1(2). – S. 55-60.

УДК 004.056.53

В.В. ВЕРИЖНИКОВ, Д.А. ГУЛЯЙКИН, В.А. ТАРУСОВ

ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛОВЕСНОЙ РАЗБОРЧИВОСТИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНОГО ANDROID-УСТРОЙСТВА

Предложен подход к автоматизации процедуры определения словесной разборчивости на основе мобильного android-устройства. Произведена оценка выигрыша по оперативности.

Ключевые слова: словесная разборчивость; автоматизация; программно-аппаратный комплекс.

©Верижников В.В., Гуляйкин Д.А., Тарусов В.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50840-95. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости: утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 21.11.95 № 579: дата введения 1997-01-01 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200027288> (дата обращения: 12.05.2023).
2. Большая советская энциклопедия. – В 30 т.; гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
3. Железняк В.К., Макаров Ю.К., Хорев А.А. Некоторые методические подходы к оценке эффективности защиты речевой информации. – Спецтехника, 2000. – № 4. – С. 39-45.
4. Хорев, А.А., Макаров Ю.К. К оценке эффективности защиты акустической (речевой) информации. – Информационная безопасность, 2005. – № 4.
5. Экофизика-110А. Функциональные возможности: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.octava.info/ecophysica-110A> (дата обращения: 12.05.2023).
6. Об обеспечении единства измерений: Федеральный закон № 102-ФЗ: [принят Государственной думой 11 июня 2008 года]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
7. Кандидов В.П. Дискретное преобразование Фурье: учебное пособие. – Москва: физический факультет МГУ, 2019. – 88 с.
8. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2010. – 608 с.
9. ГОСТ 8.009-84. Систематическая и случайная погрешности: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 мая 1985 г. № 1503: дата введения 1986-01-01 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004505> (дата обращения: 12.05.2023).
10. Денисенко В.В. Возможности повышения точности путем многократных измерений. – Датчики и системы, 2009. – № 6. – С. 35-38.

Верижников Владимир Витальевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Сотрудник

E-mail: vika-1409@list.ru

Гуляйкин Дмитрий Александрович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

E-mail: vika-1409@list.ru

Тарусов Валерий Алексеевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, сотрудник

E-mail: tarusov@mail.ru

V.V. VERIZhNIKOV (*Employee*)

D.A. GULYaJKIN (*Candidate of Engineering Science, Employee*)

V.A. TARUSOV (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

APPROACH TO DETERMINATION AUTOMATION VERBAL INTELLIGIBILITY BASED ON MOBILE ANDROID DEVICES

An approach to automatic procedures for determining verbal intelligibility based on the android mobile device is proposed. Profit was assessed in terms of efficiency.

Keywords: *verbal intelligibility; automation; software and hardware complex.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R 50840-95. Metody ocenki kachestva, razborchivosti i uznavaemosti: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosstandarta Rossii ot 21.11.95 № 579: data vvedeniya 1997-01-01 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200027288> (data obrashheniya: 12.05.2023).
2. Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija. – V 30 t.; gl. red. A. M. Prohorov – 3-e izd. – M.: Sovetskaja jenciklopedija, 1969-1978.
3. Zheleznyak V.K., Makarov Ju.K., Horev A.A. Nekotorye metodicheskie podhody k ocenke jeffektivnosti zashhity rechevoj informacii. – Spectehnika, 2000. – № 4. – С. 39-45.
4. Horev, A.A., Makarov Ju.K. K ocenke jeffektivnosti zashhity akusticheskoj (rechevoj) informacii. – Informacionnaja bezopasnost', 2005. – № 4.
5. Jekofizika-110A. Funkcional'nye vozmozhnosti: sayt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.octava.info/ecophysica-110A> (data obrashheniya: 12.05.2023).
6. Ob obespechenii edinstva izmerenij: Federal'nyj zakon № 102-FZ: [prinjat Gosudarstvennoj dumoj 11 ijunya 2008 goda]. – Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy Konsul'tantPljus.
7. Kandidov V.P. Diskretnoe preobrazovanie Fur'e: uchebnoe posobie. – Moskva: fizicheskij fakul'tet MGU, 2019. – 88 s.
8. Bronshtejn I.N., Semendjaev K.A. Spravochnik po matematike dlja inzhenerov i uchashhihsja vtuzov: uchebnoe posobie. – SPb.: Lan', 2010. – 608 s.
9. GOST 8.009-84. Sistematicheskaja i sluchajnaja pogreshnosti: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 28 maja 1985 g. № 1503: data vvedeniya 1986-01-01 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004505> (data obrashheniya: 12.05.2023).
10. Denisenko V.V. Vozmozhnosti povysheniya tochnosti putem mnogokratnyh izmerenij. – Datchiki i sistemy, 2009. – № 6. – S. 35-38.

УДК 004.056.5

Н.С. ЗАЙЦЕВ, Р.М. КОВАЛЕВ, А.И. САВЕЛОВ

АРХИТЕКТУРА ЦЕНТРА МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрена необходимость внедрения центра мониторинга информационной безопасности (Security Operations Center – SOC) для обеспечения информационной безопасности в организациях, являющихся объектом критической информационной инфраструктуры. Также проведен сравнительный анализ вариантов архитектуры построения такого центра. Предложенная архитектура внешнего построения SOC может быть использована при проектировании системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы объекта критической информационной инфраструктуры.

Ключевые слова: *центр мониторинга информационной безопасности – SOC; критическая информационная инфраструктура; автоматизированная система управления; компьютерная атака; компьютерный инцидент.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ президента РФ от 1 мая 2022 года №250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 26.07.2017 N 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
3. Центр мониторинга информационной безопасности (Security Operations Center, SOC) [Электронный ресурс]. – URL: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/security-operations-center-soc/> (дата обращения: 24.12.2022).
4. Чернышенко. Число кибератак на информационные системы России выросло на 65%. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2023/03/03/965181-chislo-kiberatak>.
5. Бодрик А. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/analysis-russian-market-security-operations-center.

Зайцев Никита Сергеевич

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург
Специалист
Тел.: 8 953 456 17 39
E-mail: N.S.Zaytsev@rubin-spb.ru

Ковалев Роман Михайлович

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, научный сотрудник
Тел.: 8 981 680 77 80
E-mail: R.M.Kovalev@rubin-spb.ru

Савелов Александр Игоревич

АО «НИИ «Рубин», г. Санкт-Петербург
Специалист
Тел.: 8 921 051 51 38
E-mail: A.I.Savelov@rubin-spb.ru

N.S. ZAJCEV (*Specialist*)

R.M. KOVALYOV (*Candidate of Engineering Sciences, Researcher*)

A.I. SAVYLOV (*Specialist*)
JSC «Research Institute «Rubin», St. Petersburg

ARCHITECTURE OF THE CENTER INFORMATION SECURITY MONITORING

The necessity of implementing an information security monitoring Center (Security Operations Center – SOC) to ensure information security in organizations that are the object of critical information infrastructure is considered. A comparative analysis of the architecture options for building such a center is also carried out. The proposed architecture of the external SOC construction can be used in the design of a system for detecting, preventing and eliminating the consequences of computer attacks on the information resources of a critical information infrastructure facility.

Keywords: *Security Operations Center – SOC; critical information infrastructure; automated control system; computer attack; computer incident.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ukaz prezidenta RF ot 1 maja 2022 goda №250 «O dopolnitel'nyh merah po obespecheniju informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii».

2. Federal'nyj zakon ot 26.07.2017 N 187-FZ «O bezopasnosti kriticheskoj informacionnoj infrastruktury Rossijskoj Federacii».
3. Centr monitoringa informacionnoj bezopasnosti (Security Operations Center, SOC) [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/security-operations-center-soc/> (data obrashhenija: 24.12.2022).
4. Chernyshenko. Chislo kiberatak na informacionnye sistemy Rossii vyroslo na 65%. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2023/03/03/965181-chislo-kiberatak>.
5. Bodrik A. [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/analysis-russian-market-security-operations-center.

УДК 004.8

М.Ю. РЫТОВ, К.А. СЕДАКОВ

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Рассмотрена особенность существующей методики анализа угроз информационной безопасности медицинских учреждений.

Ключевые слова: медицинские информационные системы; категорирование угроз целостности конфиденциальной информации.

© Рытов М.Ю., Седаков К.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов А.В. Информационная безопасность: курс лекций. – Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ), 2014. – 256 с. – ISBN 2227-8397. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/33430.html>.
2. Рытов М.Ю. и др. Аудит и мониторинг состояния объектов информатизации в процессе проектирования комплексных систем защиты информации значимых объектов критической информационной инфраструктуры / М.Ю. Рытов, Н.О. Мусиенко, Ю.А. Губсков, Ю.В. Минин // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2022. – № 10. – С. 10-18 [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=351232113>.
3. Аверченков В.И. Аудит информационной безопасности: учебное пособие для вузов. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 268 с. – ISBN 978-89838-487-6. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/6991.html>.
4. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_oms_k_research_journal/files/arhiv/2021/№%205%20\(179\)%20\(ОНВ\)/7479%20Майстренко%20В.%20А.,%20Безродных%20О.%20А.,%20Дорохин%20Р.%20А..pdf](https://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_oms_k_research_journal/files/arhiv/2021/№%205%20(179)%20(ОНВ)/7479%20Майстренко%20В.%20А.,%20Безродных%20О.%20А.,%20Дорохин%20Р.%20А..pdf).
5. Рытов М.Ю. и др. Аудит и мониторинг состояния объектов информатизации в процессе проектирования комплексных систем защиты информации значимых объектов критической информационной инфраструктуры / М.Ю. Рытов, Н.О. Мусиенко, Ю.А. Губсков, Ю.В. Минин // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2022. – № 10. – С. 10-18 [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34361975>.
6. Артемов А.В. Информационная безопасность: курс лекций. – Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ), 2014. – 256 с. – ISBN 2227-8397. – Электронно-библиотечная система IPRBOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/33430.html>.

7. Чипига А.Ф. Информационная безопасность автоматизированных систем. – М.: Гелиос АРВ, 2017. – 336 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/46584530.html>.
8. Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 416 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/3587330.html>.

Рытов Михаил Юрьевич

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Системы информационной безопасности»
Тел.: 8 910 330 02 37
E-mail: ozikts@yandex.ru

Седаков Кирилл Андреевич

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Ассистент кафедры «Системы информационной безопасности»
Тел.: 8 930 727 48 38
E-mail: sekira98@mail.ru

M.Yu. RY'TOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of the Department «Systems of Information Security»*)

K.A. SEDAKOV (*Assistant of the Department «Systems of Information Security»
Bryansk State Technical University, Bryansk*)

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING THE METHODOLOGY FOR DETERMINING CURRENT THREATS TO INFORMATION SECURITY FOR MEDICAL INSTITUTIONS

The features of methods for ensuring information security of medical institutions are considered.

Keywords: *medical information systems; categorization of threats to the integrity of confidential information.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Artemov A.V. Informacionnaja bezopasnost': kurs lekcij. – Orel: Mezhregional'naja Akademija bezopasnosti i vyzhivaniya (MABIV), 2014. – 256 с. – ISBN 2227-8397. – Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPR BOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/33430.html>.
2. Rytov M.Ju. i dr. Audit i monitoring sostojanija ob#ektov informatizacii v processe proektirovanija kompleksnyh sistem zashhity informacii znachimyh ob#ektov kriticheskoj informacionnoj infrastruktury / M.Ju. Rytov, N.O. Musienko, Ju.A. Gubskov, Ju.V. Minin // Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2022. – № 10. – S. 10-18 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=351232113>.
3. Averchenkov V.I. Audit informacionnoj bezopasnosti: uchebnoe posobie dlja vuzov. – Brjansk: Brjanskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet, 2012. – 268 с. – ISBN 978-89838-487-6. – Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPR BOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/6991.html>.
4. [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/files/arhiv/2021/№%205%20\(179\)%20\(ONV\)/7479%20Majstrenko%20V.%20A.,%20Bezrodnih%20O.%20A.,%20Dorohin%20R.%20A..pdf](https://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/files/arhiv/2021/№%205%20(179)%20(ONV)/7479%20Majstrenko%20V.%20A.,%20Bezrodnih%20O.%20A.,%20Dorohin%20R.%20A..pdf).
5. Rytov M.Ju. i dr. Audit i monitoring sostojanija ob#ektov informatizacii v processe proektirovanija kompleksnyh sistem zashhity informacii znachimyh ob#ektov kriticheskoj informacionnoj infrastruktury / M.Ju. Rytov, N.O. Musienko, Ju.A. Gubskov, Ju.V. Minin // Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2022. – № 10. – S. 10-18 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34361975>.
6. Artemov A.V. Informacionnaja bezopasnost': kurs lekcij. – Orel: Mezhregional'naja Akademija bezopasnosti i vyzhivaniya (MABIV), 2014. – 256 с. – ISBN 2227-8397. Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPRBOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/33430.html>.
7. Chipiga A.F. Informacionnaja bezopasnost' avtomatizirovannyh sistem. – М.: Geliос АRV, 2017. – 336 с. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/46584530.html>.

8. Shan'gin V.F. Informacionnaja bezopasnost' komp'juternyh sistem i setej: uchebnoe posobie. – M.: ID FORUM, NIC INFRA-M, 2017. – 416 с. [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/3587330.html>.

ТРЕБОВАНИЯ
к оформлению статьи для опубликования в журнале
«Информационные системы и технологии»

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 4 до 9 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.

В одном сборнике может быть опубликована только одна статья одного автора, включая соавторство.

Аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки – РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

Помимо статьи авторы должны представить заключение о возможности открытого опубликования статьи.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Научная статья, предоставляемая в журналы, должна иметь следующие **обязательные** элементы:

- постановка проблемы или задачи в общем виде;
- анализ достижений и публикаций, в которых предлагается решение данной проблемы или задачи, на которые опирается автор, выделение научной новизны;
- исследовательская часть;
- обоснование полученных результатов;
- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления;
- библиография.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и сверху – 2 см.

Обязательные элементы:

- **УДК**
- **заглавие (на русском и английском языках)**
- **аннотация (на русском и английском языках)**
- **ключевые слова (на русском и английском языках)**
- **список литературы**, на которую автор ссылается в тексте статьи.

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

Все таблицы, рисунки и основные формулы, приведенные в тексте статьи, должны быть пронумерованы.

Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный шрифт – 12 pt, крупный индекс – 10 pt, мелкий индекс – 8 pt. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!** Русские и греческие буквы, а также обозначения тригонометрических функций набираются прямым шрифтом, латинские буквы – *курсивом*.

Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Рисунки, число которых должно быть логически оправданным, представляются в виде отдельных файлов в формате *.eps (Encapsulated PostScript) или TIF размером не менее 300 dpi.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

В конце статьи приводятся набранные 10 pt сведения об авторах в такой последовательности: фамилия, имя, отчество (полу жирный шрифт); учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта (обычный шрифт). Сведения об авторах также предоставляются отдельным файлом и обязательно дублируются на английском языке.