

ISSN 2072-8964

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

6 (134) 2022

№ 6(134) 2022

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 И.С.

Редколлегия

Аверченков В.И. (Брянск, Россия)
Еременко В.Т. (Орел, Россия)
Иванников А.Д. (Москва, Россия)
Подмастерьев К.В. (Орел, Россия)
Поляков А.А. (Москва, Россия)
Савина О.А. (Орел, Россия)
Раков В.И. (Орел, Россия)

*Сдано в набор 15.10.2022 г.
Подписано в печать 26.10.2022 г.
Дата выхода в свет 23.12.2022 г.
Формат 70x108 / 16.*

*Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.
Цена свободная
Заказ №*

*Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе
ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95*

*Подписной индекс 15998
по объединенному каталогу
«Пресса России»
на сайтах www.pressa-rf.ru и www.akc.ru*

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

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-38
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах39-80
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....81-92
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....93-111
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....112-123
6. Информационная безопасность и защита информации.....124-132

Редакция

Н.Ю. Федорова
А.А. Митин

Адрес издателя журнала

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

Адрес редакции

302020, Орловская область, г. Орел,
Наугорское шоссе, 40
(4862) 43-49-56; www.oreluniver.ru;
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Св-во о регистрации средства массовой информации
ПИ №ФС 77-67168
от 16 сентября 2016 г.

Information Systems and Technologies

Scientific and technical journal

№ 6(134) 2022

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 I.S.

Editorial board

Averchenkov V.I. (Bryansk, Russia)
Eremenko V.T. (Orel, Russia)
Ivannikov A.D. (Moscow, Russia)
Podmasteriev K.V. (Orel, Russia)
Polyakov A.A. (Moscow, Russia)
Savina O.A. (Orel, Russia)
Rakov V.I. (Orel, Russia)

It is sent to the printer's on 15.10.2022

26.10.2022 is put to bed

Date of publication 23.12.2022

Format 70x108 / 16.

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

Free price

The order №

*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-rf.ru and www.akc.ru

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

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-38
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....39-80
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....81-92
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....93-111
5. Telecommunication systems and computer networks.....112-123
6. Information and data security.....124-132

The editors

Fedorova N.Yu.
Mitin A.A.

The address of the publisher of journal

302026, 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.oreluniver.ru;
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

*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.*

© Orel State University, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Д.Г. БЕЛОНОЖКО, И.Д. КОРОЛЕВ, Ю.О. ЧЕРНЫШЕВ

Обоснование и оценка алгоритмов устойчивого функционирования беспилотных летательных аппаратов в условиях атмосферных воздействий5-14

М.В. ВОЛКОВ, Н.Ю. ФЕДОРОВА

Комплекс практических инструментов для повышения точности и достоверности моделей в байесовских сетях доверия15-20

Е.Ю. ГОЛУБИНСКИЙ, Т.В. ИГНАТОВА, А.А. КУКУШКИН

Модели для поиска неполных дублей новостных текстов и показатели их эффективности.....21-29

А.Ю. ЕВТУХОВ

Методика и алгоритм автоматизированной оценки качества источников текстовых сообщений средств массовой коммуникации сети «Интернет».....30-38

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

А.В. АВДЕЕВ, Е.А. МАШКОВ, О.А. САВИНА

Выявление характеристик и сравнение популярных индикаторов технического анализа фондового рынка.....39-45

А.Н. АЛЬ АМЕРИ, И.С. КОНСТАНТИНОВ

Анализ перспектив и возможностей телемедицины для лечения детей, страдающих аутизмом.....46-52

Е.Е. БАЛАБАНОВ, В.А. ДУНАЕВА, С.В. ИГРУНОВА, Е.В. НЕСТЕРОВА

Разработка информационной модели для формирования индивидуальной образовательной траектории.....53-61

А.Б. БАСУКИНСКИЙ, Ю.А. БЕЛЕВСКАЯ, А.П. ФИСУН, Р.А. ФИСУН

Метод интеллектуальной поддержки управленческих решений на предприятиях радиочастотной службы при организации радиоконтроля.....62-73

О.Э. ЛЫСКОВ, С.В. НОВИКОВ, Т.С. ПОЛОНСКАЯ, В.Д. ТОРГАЧЕВ

Система формирования графика ликвидации академических задолженностей.....74-80

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

О.В. ЗАХАРОВА, О.С. НИКИТЕНКО, В.И. РАКОВ, С.П. ПЕТРОВ

Программный прототип унифицированной логической формы.....81-92

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

М.М.Э. АХМЕД, С.А. ИВАНОВ, Б. РАШИД, М.А.А.М. ХЕГАЗИ

Объединение данных с сенсоров и трекинг объектов на этапе распознавания для беспилотных автомобилей93-103

А.А. КУЗЬМЕНКО, Д.Э. ЛАЗАРЕВА, А.С. САЗОНОВА, Г.В. ЦАРЕВА

Анализ эффективности использования алгоритма цепей Маркова в системах предиктивного ввода текста.....104-111

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

А.С. БЕЛОВ, С.П. БЕЛОВ, А.В. КОСЬКИН, В.С. СЕРДЮКОВ, Е.В. СКОБЧЕНКО

Об одном подходе к повышению безопасности передачи информации в беспроводных инфокоммуникационных системах.....112-117

Д.Ю. МУЗАЛЕВСКИЙ, В.А. МУРАШОВ, Н.И. ФОКИН

Условия структурной реализуемости многополюсной сети связи, учитывающие подсистему синхронизации.....118-123

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Д.И. РЫЖОВ, П.Б. ХОРЕВ

Оценка информационных рисков при использовании облачных сервисов по критериям существующих стандартов.....124-132

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

D.G. BELONOZhKO, I.D. KOROLYoV, Yu.O. ChERNY'ShEV

Substantiation and evaluation of algorithms for the sustainable functioning of unmanned aerial vehicles in atmospheric conditions.....5-14

M.V. VOLKOV, N.Yu. FYoDOROVA

A set of practical tools to improve the accuracy and confidence of models in bayesian networks.....15-20

E.Yu. GOLUBINSKIJ, T.V. IGNATOVA, A.A. KUKUShKIN

Models for searching incomplete double news texts and their performance indicators.....21-29

A.Yu. EVTUXOV

Methodology and algorithm for automated quality assessment of the sources of text messages in the internet mass communications.....30-38

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

A.V. AVDEEV, E.A. MASHKOV, O.A. SAVINA

Identifying of characteristics and comparing of popular technical analysis indicators.....39-45

A.N. AI'AMERI, I.S. KONSTANTINOV

Analysis of the prospects and possibilities of telemedicine for the treatment of children with autism.....46-52

E.E. BALABANOV, V.A. DUNAEVA, S.V. IGRUNOVA, E.V. NESTEROVA

Development of an information model for the formation of an individual educational trajectory.....53-61

A.B. BASUKINSKIJ, Yu.A. BELEVSKAYa, A.P. FISUN, R.A. FISUN

The method of intellectual support of management decisions at radio frequency service enterprises when organizing radio monitoring.....62-73

O.E'. LY'SKOV, S.V. NOVIKOV, T.S. POLONSKAYa, V.D. TORGACHYoV

The system of formation of the schedule of liquidation of academic debts.....74-80

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

O.V. ZAXAROVA, O.S. NIKITENKO, V.I. RAKOV, S.P. PETROV

Software prototype unified logical form.....81-92

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

M.M.E'. AXMED, S.A. IVANOV, B. RASHID, M.A.A.M. XEغازI

Sensor fusion and object tracking for self-driving cars using detection level fusion.....93-103

A.A. KUZ'MENKO, D.E'. LAZAREVA, A.S. SAZONOVA, G.V. CzARYoVA

Analysis of the efficiency of using the Markov chain algorithm In the predictive typing systems.....104-111

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

A.S. BELOV, S.P. BELOV, A.V. KOS'KIN, V.S. SERDYuKOV, E.V. SKOBChENKO

About one approach to improving the security of information transmission in wireless infocommunication systems.....112-117

D.Yu. MUZALEVSKIJ, V.A. MURASHOV, N.I. FOKIN

Conditions of structural feasibility of the multipolar communication network, synchronization considering the subsystem.....118-123

INFORMATION AND DATA SECURITY

D.I. RY'ZhOV, P.B. XOREV

Assessment of information risks when using cloud services according to the criteria of existing standards.....124-132

Д.Г. БЕЛОНОЖКО, И.Д. КОРОЛЕВ, Ю.О. ЧЕРНЫШЕВ

**ОБОСНОВАНИЕ И ОЦЕНКА АЛГОРИТМОВ УСТОЙЧИВОГО
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

В статье рассмотрен вопрос оценки точности при неопределенности воздействий атмосферных факторов внешней среды на функционирование беспилотного летательного аппарата (БЛА). Атмосферные воздействия внешней среды включают ветровые нагрузки и атмосферные осадки. При неопределенном воздействии внешней среды данные факторы могут быть представлены в виде нечетких моделей. Исследовано влияние формы функции принадлежности при работе с неопределенностями.

В условиях отсутствия точной информации о воздействиях внешней среды для оценки точности вычисления неопределенности рассмотрены треугольные, трапециевидные, пятиугольные и гауссовы функции принадлежности. Для оценки пятиугольной функции принадлежности получено ее универсальное математическое описание и разработана пользовательская функция в программной среде MATLAB. На основе разработанных моделей и алгоритмов проведен вычислительный эксперимент. Вычислены значения вероятности повреждения БЛА в результате атмосферных воздействий в различных условиях среды. Результаты эксперимента подтверждаются статистической обработкой полученных данных. На основе проведенного анализа применения рассмотренных форм функций принадлежности даны рекомендации по их применению.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; нечеткие множества; пятиугольная функция принадлежности; математическая модель.

© Белоножко Д.Г., Королев И.Д., Чернышев Ю.О., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам: монография. – СПб.: Научное издание, 2020. – 204 с.
2. Jordan J. The future of unmanned combat aerial vehicles: An analysis using the Three Horizons framework. – Futures 134 (2021) 102848.
3. Cui L. and other. Adaptive super-twisting trajectory tracking control for an unmanned aerial vehicle under gust winds / L. Cui, R. Zhang, H. Yang, Z. Zuo // Aerospace Science and Technology 115 (2021) 106833.
4. Ziquan Yu and other. Fractional order PID-based adaptive fault-tolerant cooperative control of networked unmanned aerial vehicles against actuator faults and wind effects with hardware-in-the-loop experimental validation / Yu Ziquan, Zhang Youmin, Jiang Bin, Su Chun-Yi, Fu Jun, Jin Ying, Chai Tianyou // Control Engineering Practice 114 (2021) 104861.
5. Кузнецов И.Е. и др. Методика учета влияния метеорологических факторов на эффективность применения беспилотных летательных аппаратов на основе системного анализа / И.Е. Кузнецов, А.В. Мельников, Е.А. Рогозин, О.В. Страшко // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2018. – Т. 45. – № 2. – С. 125-139. – DOI 10.21822/2073-6185-2018-45-2-125-139.
6. Биард Р.У. и др. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р.У. Биард, Т.У. Маклэйн; под редакцией Г.В. Анцева. – Москва: Рекламно-издательский центр «Техносфера», 2015. – 312 с. – Мир радиоэлектроники. – ISBN 9785948363936.
7. Руководство по летной эксплуатации МФК С БЛА «Орлан-10» УИЕС.461471.104РЛЭ.
8. Кузнецов И.Е. и др. Вероятностная модель поиска и обнаружения наземных объектов с использованием беспилотных летательных аппаратов в условиях нерегулярных

- воздействий внешней среды / И.Е. Кузнецов, А.А. Кузнецов, И.О. Бакланов, О.В. Страшко // Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2020): сборник трудов по материалам VI Международной конференции и молодежной школы; в 4-х томах, Самара, 26–29 мая 2020 года; под редакцией В.А. Соболева. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2020. – С. 152-156.
9. Kuznetsov I.E. and other. The mathematical model of characteristics of the convective unstable atmosphere taking into account microphysical processes in clouds / I.E. Kuznetsov, O.V. Strashko, V.V. Dorofeev, D.V. Gotsev // Journal of Physics: Conference Series: electronic edition, Samara, 24-27 апреля 2018 года. – Samara: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012170. – DOI 10.1088/1742-6596/1096/1/012170.
 10. Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П. Интеллектуальная система управления автономным беспилотным летательным аппаратом. – Известия ТРТУ, 2006. – № 3(58). – С. 141-143.
 11. Черепанов Д.В., Кузнецов И.Е. Модель прогнозирования степени сложности метеоусловий с учетом теории нечеткой логики. – Информатика: проблемы, методы, технологии: материалы XXI Международной научно-методической конференции, Воронеж, 11-12 февраля 2021 года. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн», 2021. – С. 659-663.
 12. Махов Д.С. Повышение устойчивости управления параметрами функционирования пространственно-распределенных радиотехнических систем робототехнических комплексов на основе нечетких множеств. – Вопросы оборонной техники. – Серия 16: Технические средства противодействия терроризму, 2020. – № 5-6 (143-144). – С. 36-44.
 13. Катасев А.С. Методы и алгоритмы формирования нечетких моделей оценки состояния объектов в условиях неопределенности. – Вестник Технологического университета, 2019. – Т. 22. – № 3. – С. 138-147. – EDN OVSQR.
 14. Чернышев Ю.О. Существующие способы формализации нечеткостей в транспортных процессах / Ю.О. Чернышев, А.В. Требухин, П.А. Панасенко, Д.Г. Белоножко // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 7(79). – С. 57-79.
 15. Pathinathan K. Ponnivalavan. Reverse order Triangular, Trapezoidal and Pentagonal Fuzzy Numbers. Annals of Pure And Applied Mathematics, 2015. – Vol. 9. – № 1. – P. 107-117.
 16. Bharati S.K. Trapezoidal Intuitionistic Fuzzy Fractional Transportation Problem, Advances in Intelligent Systems and Computing. – Vol. 817. – Springer, Singapore, 2019. – P. 161-171.
 17. Pathinathan T., Ponnivalavan K. Reverse order Triangular, Trapezoidal and Pentagonal Fuzzy Numbers, Annals of Pure and Applied Mathematics, 2014. – 8. – P. 51-58.
 18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022613419 Российская Федерация. Программный комплекс оценки точности неопределенности и быстродействия нечетких алгоритмов для управления беспилотным летательным аппаратом: № 2022613002: заявл. 25.02.2022: опубл. 14.03.2022 / Д. Г. Белоножко, И. Д. Королев, Ю. О. Чернышев.
 19. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 798 с. – Адаптивные и интеллектуальные системы.
 20. Pathinathan T., Mike Dison E. Similarity Measures of Pentagonal Fuzzy Numbers. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 2018. – Volume 119. – №. 9. – P. 165-175.
 21. Chakraborty A. and other. The Pentagonal Fuzzy Number: Its Different Representations, Properties, Ranking, Defuzzification and Application in Game Problems / A. Chakraborty, Sankar Prasad Mondal, Shariful Alam, Ali Ahmadian, Norazak Senu, Debashis De and S. Salahshour // Symmetry 2019, 11, 248. – P. 29. – DOI:10.3390/sym11020248.
 22. Белоножко Д.Г. Алгоритм обеспечения требуемого уровня устойчивости управления беспилотным летательным аппаратом в условиях противодействия. – Программные продукты и системы, 2022. – Т. 35. – № 1. – С. 197–206. – DOI: 10.15827/0236-235X.137.197-206.
 23. Кузнецов И.Е., Булгин Д.В. Методика оценки интенсивности осадков и влажности облаков на основе данных дистанционных измерений. – Информатика: проблемы, методы, технологии: материалы XXI Международной научно-методической конференции,

Воронеж, 11-12 февраля 2021 года. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн», 2021. – С. 420-426.

24. Брыков Б.А., Лопатин А.Г., Вент Д.П. Имитационное моделирование работы fuzzy ПИ-регулятора. – Успехи в химии и химической технологии, 2016. – Т. 30. – № 4(173). – С. 59-61. – EDN XEBJJD.

Белоножко Дмитрий Григорьевич

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко»,
г. Краснодар

Адъюнкт

Тел.: 8 918 077 88 28

E-mail: staeer@rambler.ru

Королев Игорь Дмитриевич

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко»,
г. Краснодар

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры

Тел.: 8 918 311 46 21

E-mail: pi_korolev@mail.ru

Чернышев Юрий Олегович

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко»,
г. Краснодар

Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник

Тел.: 8 918 599 16 45

E-mail: myvnn@list.ru

D.G. BELONozhKO (*Adjunct*)

I.D. KOROLYoV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor of the Department*)

Yu.O. ChERNY'ShEV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher*)
Krasnodar Higher Military School named after General of the Army S.M. Shtemenko, Krasnodar

**SUBSTANTIATION AND EVALUATION OF ALGORITHMS FOR THE SUSTAINABLE FUNCTIONING
OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN ATMOSPHERIC CONDITIONS**

The article considers the issue of assessing accuracy under the uncertainty of the effects of atmospheric environmental factors on the functioning of an unmanned aerial vehicle (UAV). Atmospheric effects of the external environment include wind loads and precipitation. With an uncertain environmental impact, these factors can be presented in the form of fuzzy models. The influence of the form of the membership function when working with uncertainties is investigated.

In the absence of accurate information about environmental influences, triangular, trapezoidal, pentagonal and Gaussian membership functions are considered to assess the accuracy of uncertainty calculation. To evaluate the pentagonal membership function, its universal mathematical description is obtained and a user-defined function is developed in the MATLAB software environment. Based on the developed models and algorithms, a computational experiment was carried out. The values of the probability of damage to the UAV as a result of atmospheric influences in various environmental conditions are calculated. The results of the experiment are confirmed by statistical processing of the data obtained. Based on the analysis of the application of the considered forms of membership functions, recommendations for their application are given.

Keywords: *unmanned aerial vehicle; fuzzy sets; pentagonal membership function; mathematical model.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Makarenko S.I. Protivodejstvie bespilotnym letatel'nym apparatam: monografija. – SPb.: Naukoemkie tehnologii, 2020. – 204 s.

2. Jordan J. The future of unmanned combat aerial vehicles: An analysis using the Three Horizons framework. – *Futures* 134 (2021) 102848.
3. Cui L. and other. Adaptive super-twisting trajectory tracking control for an unmanned aerial vehicle under gust winds / L. Cui, R. Zhang, H. Yang, Z. Zuo // *Aerospace Science and Technology* 115 (2021) 106833.
4. Ziquan Yu and other. Fractional order PID-based adaptive fault-tolerant cooperative control of networked unmanned aerial vehicles against actuator faults and wind effects with hardware-in-the-loop experimental validation / Yu Ziquan, Zhang Youmin, Jiang Bin, Su Chun-Yi, Fu Jun, Jin Ying, Chai Tianyou // *Control Engineering Practice* 114 (2021) 104861.
5. Kuznecov I.E. i dr. Metodika ucheta vlijanija meteorologičeskikh faktorov na jeffektivnost' primenenija bespilotnyh letatel'nyh apparatov na osnove sistemnogo analiza / I.E. Kuznecov, A.V. Mel'nikov, E.A. Rogozin, O.V. Strashko // *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Tehničeskie nauki.* – 2018. – T. 45. – № 2. – S. 125-139. – DOI 10.21822/2073-6185-2018-45-2-125-139.
6. Biard R.U. i dr. Malye bespilotnye letatel'nye apparaty: teorija i praktika / R.U. Biard, T.U. Makljejn; pod redakcijej G.V. Anceva. – Moskva: Reklamno-izdatel'skij centr «Tehnosfera», 2015. – 312 s. – Mir radiojelektroniki. – ISBN 9785948363936.
7. Rukovodstvo po letnoj jekspluatacii MFK S BLA «Orlan-10» UIES.461471.104RLJe.
8. Kuznecov I.E. i dr. Verojatnostnaja model' poiska i obnaruzhenija nazemnyh ob#ektov s ispol'zovaniem bespilotnyh letatel'nyh apparatov v uslovijah nereguljarnyh vozdejstvij vneshnej sredy / I.E. Kuznecov, A.A. Kuznecov, I.O. Baklanov, O.V. Strashko // *Informacionnye tehnologii i nanotehnologii (ITNT-2020): sbornik trudov po materialam VI Mezhdunarodnoj konferencii i molodezhnoj shkoly; v 4-h tomah, Samara, 26–29 maja 2020 goda; pod redakcijej V.A. Soboleva.* – Samara: Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Koroleva, 2020. – S. 152-156.
9. Kuznetsov I.E. and other. The mathematical model of characteristics of the convective unstable atmosphere taking into account microphysical processes in clouds / I.E. Kuznetsov, O.V. Strashko, V.V. Dorofeev, D.V. Gotsev // *Journal of Physics: Conference Series: electronic edition, Samara, 24-27 aprilja 2018 goda.* – Samara: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 012170. – DOI 10.1088/1742-6596/1096/1/012170.
10. Lohin V.M., Man'ko S.V., Romanov M.P. Intel'ktual'naja sistema upravlenija avtonomnym bespilotnym letatel'nyh apparatom. – *Izvestija TRTU*, 2006. – № 3(58). – S. 141-143.
11. Cherepanov D.V., Kuznecov I.E. Model' prognozirovanija stepeni slozhnosti meteouslovij s uchetom teorij nechetkoj logiki. – *Informatika: problemy, metody, tehnologii: materialy XXI Mezhdunarodnoj nauchno-metodičeskoj konferencii, Voronezh, 11-12 fevralja 2021 goda.* – Voronezh: Obshestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju «Vjelborn», 2021. – S. 659-663.
12. Mahov D.S. Povyšenie ustojčivosti upravlenija parametrami funkcionirovanija prostranstvenno-raspredelennyh radiotehničeskikh sistem robototehničeskikh kompleksov na osnove nechetkikh množestv. – *Voprosy oboronnoj tehniki.* – Serija 16: Tehničeskie sredstva protivodejstvija terrorizmu, 2020. – № 5-6 (143-144). – S. 36-44.
13. Katasev A.S. Metody i algoritmy formirovanija nechetkikh modelej ocenki sostojanija ob#ektov v uslovijah neopredelennosti. – *Vestnik Tehnologičeskogo universiteta*, 2019. – T. 22. – № 3. – S. 138-147. – EDN OVSNQR.
14. Chernyshev Ju.O. Sushhestvujushhie sposoby formalizacii nechetkostej v transportnyh processah / Ju.O. Chernyshev, A.V. Trebuhin, P.A. Panasenko, D.G. Belonozhko // *Inženernyj vestnik Dona.* – 2021. – № 7(79). – S. 57-79.
15. Pathinathan K. Ponnivalavan. Reverse order Triangular, Trapezoidal and Pentagonal Fuzzy Numbers. *Annals of Pure And Applied Mathematics*, 2015. – Vol. 9. – № 1. – P. 107-117.
16. Bharati S.K. Trapezoidal Intuitionistic Fuzzy Fractional Transportation Problem, *Advances in Intelligent Systems and Computing.* – Vol. 817. – Springer, Singapore, 2019. – P. 161-171.
17. Pathinathan T., Ponnivalavan K. Reverse order Triangular, Trapezoidal and Pentagonal Fuzzy Numbers, *Annals of Pure and Applied Mathematics*, 2014. – 8. – P. 51-58.
18. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2022613419 Rossijskaja Federacija. Programmnyj kompleks ocenki točnosti neopredelennosti i bystrodejstvija nechetkikh algoritmov dlja upravlenija bespilotnym letatel'nyh apparatom: № 2022613002: zajavl. 25.02.2022: opubl. 14.03.2022 / D. G. Belonozhko, I. D. Korolev, Ju. O. Chernyshev.
19. Pegat A. Nechetkoe modelirovanie i upravlenie; per. s angl. – M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2012. – 798 s. – Adaptivnye i intel'ktual'nye sistemy.
20. Pathinathan T., Mike Dison E. Similarity Measures of Pentagonal Fuzzy Numbers. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2018. – Volume 119. – № 9. – P. 165-175.
21. Chakraborty A. and other. The Pentagonal Fuzzy Number: Its Different Representations, Properties, Ranking, Defuzzification and Application in Game Problems / A. Chakraborty, Sankar Prasad Mondal,

- Shariful Alam, Ali Ahmadian, Norazak Senu, Debashis De and S. Salahshour // Symmetry 2019, 11, 248. – P. 29. – DOI:10.3390/sym11020248.
22. Belonozhko D.G. Algoritm obespechenija trebuemogo urovnja ustojchivosti upravlenija bespilotnym letatel'nyim apparatom v uslovijah protivodejstvija. – Programmnye produkty i sistemy, 2022. – Т. 35. – № 1. – S. 197–206. – DOI: 10.15827/0236-235X.137.197-206.
 23. Kuznecov I.E., Bulgin D.V. Metodika ocenki intensivnosti osadkov i vodnosti oblakov na osnove dannyh distancionnyh izmerenij. – Informatika: problemy, metody, tehnologii: materialy XXI Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii, Voronezh, 11-12 fevralja 2021 goda. – Voronezh: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju «Vjelborn», 2021. – S. 420-426.
 24. Brykov B.A., Lopatin A.G., Vent D.P. Imitacionnoe modelirovanie raboty fuzzy PI-reguljatora. – Uspehi v himii i himicheskoj tehnologii, 2016. – Т. 30. – № 4(173). – S. 59-61. – EDN XEBJJD.

УДК 519.226.3

М.В. ВОЛКОВ, Н.Ю. ФЕДОРОВА

КОМПЛЕКС ПРАКТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛЕЙ В БАЙЕСОВСКИХ СЕТЯХ ДОВЕРИЯ

В последнее время аппарат байесовских сетей доверия активно применяют для оценки надежности и анализа сложных технических систем. Однако, в исследованиях по этой теме почти совсем не затронут вопрос проверки построенных моделей в байесовских сетях. Данная работа посвящена проверке и оценке математических моделей, построенных в байесовских сетях доверия. Продемонстрирована возможность проведения анализа чувствительности для сложных технических систем в байесовских сетях. Представлена процедура учета отказов по общей причине на основе модели бета-фактора. Разработаны правила проверки адекватности моделей байесовских сетей на основе требований согласия модели теории байесовской сети и соответствия исследуемой системе. В результате получен комплекс практических инструментов, позволяющих повысить точность и достоверность анализа надежности сложных технических систем с помощью аппарата байесовских сетей доверия.

Ключевые слова: анализ надежности; байесовские сети; отказы по общей причине; модель бета-фактора; анализ чувствительности.

© Волков М.В., Федорова Н.Ю., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Основы теории байесовских сетей: учебник. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2019. – 399 с.
2. Дорожко И.В., Иванов О.А. Модель системы поддержки принятия решения для диагностирования бортовых систем космического аппарата на основе байесовских сетей // Труды МАИ, 2021. – № 118.
3. Wang Chong and other. Fault Diagnosis of train Network Control Management System Based on Dynamic Fault Tree and Bayesian Network / Chong Wang, Lide Wang, Huang Chen, Yueyi Yang, Ye Li // IEEE Access, 2021. – V. 9. – P. 2618-2632.
4. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. – 276 с.
5. Kjaerulff U., van der Gaag L. Making sensitivity computationally efficient // Uncertainty in artificial intelligence proceedings. – 2000. – P. 317-325.
6. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. – Москва: изд-во Ленанд, 2016. – 256 с.
7. Антонов А.В., Чепурко В.А., Черняев А.Н. Исследование модели учета отказов по общей причине бета-фактора. – Надежность, 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 9-17.

8. Антонов А.В. и др. Анализ дерева отказов в среде программирования R. Учет отказов по общей причине / А.В. Антонов, Е.Ю. Галивец, В.А. Чепурко, А.Н. Черняев // Надежность, 2018. – Т.18. – № 3. – С. 3-9.
9. Кубанов М.С. Проверка адекватности математических моделей. – Научный вестник МГТУ ГА, 2015. – № 211. – С. 29-36.
10. Pitchforth J., Mengersen K. A proposed validation framework for expert elicited Bayesian Network. – Expert System with Application, 2013. – V. 40. – P. 162-167.

Волков Михаил Владимирович

ЗНП АО «Отделение ПВЭ и Ф», г. Тверь
Кандидат технических наук, генеральный директор
E-mail: volkov@orvf.ru

Федорова Надежда Юрьевна

АНО ДПО «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» им. академика В.П. Ефремова», г. Москва
Аспирант
АО «Московский научно-исследовательский институт «Агат», г. Жуковский
Инженер 2-ой категории
E-mail: fedorova-21@internet.ru

M.V. VOLKOV (*Candidate of Engineering Sciences, General Manager*)
Department of Military Economics and Finance Problem, Tver

N.Yu. FYODOROVA (*Post-graduate Student*)
Independent Non-profit Organization of Further Vocational Education «Science and Education Center of Aerospace Defense «Almaz-Antey», Moscow
(Engineer)
JSC «Moscow Research Institute «Agat», Zhukovsky

**A SET OF PRACTICAL TOOLS TO IMPROVE
THE ACCURACY AND CONFIDENCE OF MODELS IN BAYESIAN NETWORKS**

Recently, Bayesian Networks have been actively used for reliability evaluation and complex technical systems analysis. However, in such researches, the issue of model validation in Bayesian networks has not been studied enough. The article is devoted to the validation and evaluation of mathematical models in Bayesian networks. The possibility of sensitivity analysis for complex technical systems in Bayesian networks is shown. The procedure for accounting for common cause failures based on the beta-factor model is presented. Rules for validation the adequacy of Bayesian network models are developed, which are based on the requirements of the agreement of the model of the Bayesian network theory and compliance with the system of interest. As a result, a set of practical tools has been obtained that can improve the accuracy and confidence of the reliability analysis of complex technical systems using Bayesian networks.

Keywords: *Reliability Analysis; Bayesian Networks; Common Cause Failures; Beta-Factor Model; Sensitivity Analysis.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tulup'ev A.L., Nikolenko S.I., Sirotkin A.V. Osnovy teorii bajesovskih setej: uchebnik. – Spb.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2019. – 399 s.
2. Dorozhko I.V., Ivanov O.A. Model' sistemy podderzhki prinjatija reshenija dlja diagnostirovanija bortovyh sistem kosmicheskogo apparata na osnove bajesovskih setej v // Trudy MAI, 2021. – № 118.
3. Wang Chong and other. Fault Diagnosis of train Network Control Management System Based on Dynamic Fault Tree and Bayesian Network / Chong Wang, Lide Wang, Huang Chen, Yueyi Yang, Ye Li // IEEE Access, 2021. – V. 9. – P. 2618-2632.
4. Rjabinin I.A. Nadezhnost' i bezopasnost' strukturno-slozhnyh sistem. – 2-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. – SPb.: Izd-vo SPbGU, 2007. – 276 s.
5. Kjaerulff U., van der Gaag L. Making sensitivity computationally efficient // Uncertainty in artificial intelligence proceedings. – 2000. – P. 317-325.

6. Viktorova V.S., Stepanjanc A.S. Modeli i metody rascheta nadezhnosti tehniceskikh sistem. – Moskva: izd-vo Lenand, 2016. – 256 s.
7. Antonov A.V., Chepurko V.A., Chernjaev A.N. Issledovanie modeli ucheta otkazov po obshhej prichine beta-faktora. – Nadezhnost', 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 9-17.
8. Antonov A.V. i dr. Analiz dereva otkazov v srede programmirovaniya R. Uchet otkazov po obshhej prichine / A.V. Antonov, E.Ju. Galivec, V.A. Chepurko, A.N. Chernjaev // Nadezhnost', 2018. – Т.18. – № 3. – С. 3-9.
9. Kubanov M.S. Proverka adekvatnosti matematicheskikh modelej. – Nauchnyj vestnik MGTU GA, 2015. – № 211. – С. 29-36.
10. Pitchforth J., Mengersen K. A proposed validation framework for expert elicited Bayesian Network. – Expert System with Application, 2013. – V. 40. – P. 162-167.

УДК 004.912

Е.Ю. ГОЛУБИНСКИЙ, Т.В. ИГНАТОВА, А.А. КУКУШКИН

МОДЕЛИ ДЛЯ ПОИСКА НЕПОЛНЫХ ДУБЛЕЙ НОВОСТНЫХ ТЕКСТОВ И ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье рассматриваются модели поиска неполных дублей новостных текстовых сообщений. Определены основные свойства новостных сообщений, влияющие на методы поиска похожих текстов на русском языке (неполных дублей текстов). Предложена классификация и показатели эффективности моделей информационного поиска применительно к задаче поиска неполных дублей текстов.

Ключевые слова: новостные сообщения; модели информационного поиска; неполные дубли текстов; меры подобия; показатели эффективности моделей поиска.

© Голубинский Е.Ю., Игнатова Т.В., Кукушкин А.А., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кукушкин А.А. Системы искусственного интеллекта. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие. – Орел: Академия ФСО России, 2009. – В 2 частях. – Ч. 2. – 228 с.
2. Крюкова А.В. Определение семантической близости текстов с использованием инструмента DKPro Similarity. – Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии. – НИУ ИТМО (Санкт-Петербург), 2017. – № 1. – С. 87-97.
3. Агеев М.С., Добров Б.В., Лукашевич Н.В. Автоматическая рубрикация текстов: методы и проблемы. – Ученые записки Казанского государственного университета. – Серия Физико-математические науки, 2008. – Т. 150. – № 4. – С. 25-40.
4. Зеленков Ю.Г., Сегалович И.В. Сравнительный анализ методов определения нечетких дубликатов для Web-документов // Труды 9-ой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». – RCDL'2007. – Переславль, Россия, 2007. – Том 1. – С. 166-174.
5. Большакова Е.И. и др. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных: учеб. пособие / Е.И. Большакова, К.В. Воронцов, Н.Э. Ефремова, Э.С. Клышинский, Н.В. Лукашевич, А.С. Сапин. – М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. – 269 с.
6. Руководство разработчика. RCO Semantic Network: библиотека построения семантических сетей. Версия 2.0 (Microsoft Windows). – Научный Парк, ООО «Гарант-Парк-Интернет». – М., 2002 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rco.ru> (дата обращения: 13.12.2021).
7. Salton G., McGill M.J. Introduction to modern information retrieval. – McGraw-Hill, 1983. – 472 p.
8. Дьякова Т.В. Основные принципы и структура новостных сообщений. – Lingua mobilis, 2011. – № 2(28). – С. 102-105.
9. Ван Дейк Т.А. Язык. Познание. Коммуникация; перевод с англ. – Б.: БГК им. И.А.

- Бодуэна де Куртенэ, 2000. – 308 с.
10. Ван Дейк Т.А. Медиа-контент: междисциплинарное исследование новостей как дискурса/ Т.А. ван Дейк. – Филология, 1991. – № 5. – С. 17-20.
 11. Pecina P. Lexical Association Measures. Collocation Extraction. Prague: Institute of Formal and Applied Linguistics, 2009.
 12. Хохлова М.В. Сопоставительный анализ статистических мер на примере частеречных предпочтений сочетаемости существительных. – Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии, 2017. – № 1. – С. 166-171.

Голубинский Евгений Юрьевич

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-96-58
E-mail: darzhek@yandex.ru

Игнатова Татьяна Васильевна

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат социологических наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-95-21
E-mail: tign57@mail.ru

Кукушкин Александр Антонович

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-96-66
E-mail: kaa2niii@academ.msk.rsnet.ru

E.Yu. GOLUBINSKIY (*Candidate of Engineering Science, Employee*)

T.V. IGNATOVA (*Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Employee*)

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

**MODELS FOR SEARCHING INCOMPLETE DOUBLE NEWS TEXTS
AND THEIR PERFORMANCE INDICATORS**

The article deals with models for searching for incomplete duplicates of news text messages. The main properties of news reports that affect the methods of searching for similar texts in Russian (incomplete duplicates of texts) are determined. A classification and performance indicators of information retrieval models are proposed in relation to the problem of searching for incomplete duplicates of texts.

Keywords: *news reports; information retrieval models; incomplete duplicates of texts; similarity measures; performance indicators of search models.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kukushkin A.A. Sistemy iskusstvennogo intellekta. Sistemy podderzhki prinjatija reshenij: uchebnoe posobie. – Orel: Akademija FSO Rossii, 2009. – V 2 chastjah. – Ch. 2. – 228 s.
2. Krjukova A.V. Opredelenie semanticheskoy blizosti tekstov s ispol'zovaniem instrumenta DKPro Similarity. – Komp'juternaja lingvistika i vychislitel'nye ontologii. – NIU ITMO (Sankt-Peterburg), 2017. – № 1. – S. 87-97.
3. Ageev M.S., Dobrov B.V., Lukashovich N.V. Avtomaticheskaja rubrikacija tekstov: metody i problemy. – Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. – Serija Fiziko-matematicheskie nauki, 2008. – T. 150. – № 4. – S. 25-40.
4. Zelenkov Ju.G., Segalovich I.V. Sravnitel'nyj analiz metodov opredelenija nechetkih dublikatov dlja Web-dokumentov // Trudy 9-oj Vserossijskoj nauchnoj konferencii «Jelektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, jelektronnye kollekcii». – RCDL'2007. – Pereslavl', Rossija, 2007. – Tom 1. – S. 166-174.

5. Bol'shakova E.I. i dr. Avtomaticheskaja obrabotka tekstov na estestvennom jazyke i analiz dannyh: ucheb. posobie / E.I. Bol'shakova, K.V. Voroncov, N.Je. Efremova, Je.S. Klyshinskij, N.V. Lukashevich, A.S. Sapin. – M.: Izd-vo NIU VShJe, 2017. – 269 s.
6. Rukovodstvo razrabotchika. RCO Semantic Network: biblioteka postroenija semanticheskikh setej. Versija 2.0 (Microsoft Windows). – Nauchnyj Park, OOO «Garant-Park-Internet». – M., 2002 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.rco.ru> (data obrashhenija: 13.12.2021).
7. Salton G., McGill M.J. Introduction to modern information retrieval. – McGraw-Hill, 1983. – 472 p.
8. D'jakova T.V. Osnovnye principy i struktura novostnyh soobshhenij. – Lingua mobilis, 2011. – № 2(28). – S. 102-105.
9. Van Dejk T.A. Jazyk. Poznanie. Kommunikacija; perevod s angl. – B.: BGK im. I.A. Bodujena de Kurtenje, 2000. – 308 s.
10. Van Dejk T.A. Media-kontent: mezhdisciplinarnoe issledovanie novostej kak diskursa/ T.A. van Dejk. – Filologija, 1991. – № 5. – S. 17-20.
11. Pecina P. Lexical Association Measures. Collocation Extraction. Prague: Institute of Formal and Applied Linguistics, 2009.
12. Hohlova M.V. Sopostavitel'nyj analiz statisticheskikh mer na primere chasterechnyh preferencij sochetaemosti sushhestvitel'nyh. – Komp'juternaja lingvistika i vychislitel'nye ontologii, 2017. – № 1. – S. 166-171.

УДК 004.051

А.Ю. ЕВТУХОВ

МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ТЕКСТОВЫХ СООБЩЕНИЙ СРЕДСТВ МАССОВОЙ КОММУНИКАЦИИ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Статья посвящена применению и адаптации нескольких прикладных методов к задаче динамической многомерной сравнительной оценки качества источников текстовых сообщений средств массовой коммуникации сети «Интернет» с помощью структурированного набора косвенных характеристик и показателей. В рамках создания технологических индикаторов приводятся сведения о избранных методах и оригинальных результатах разработки аналитической модели, а также методики автоматизированной оценки качества.

Ключевые слова: технологический индикатор; сравнительная оценка; качество; источник текстовых сообщений; средства массовой коммуникации.

© Евтухов А.Ю., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. – М.: Издательство стандартов, 1972. – 172 с.
2. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учебное пособие / Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
3. Амзин А.А. Интернет-журналистика. Как писать хорошие тексты, привлекать аудиторию и зарабатывать на этом. – М.: Издательство АСТ, 2020. – 400 с.
4. Райхман И.И. Практика медиа измерений: аудит, отчетность, оценка эффективности PR. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 432 с.
5. Нежданов И.Ю. Аналитическая разведка для бизнеса. – М.: Ось-89, 2008. – 336 с.
6. Курносков Ю.В., Конотопов П.Ю. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы. – М.: Издательство «Русакс», 2004. – 550 с.
7. Доронин А.И. Бизнес-разведка. – М.: Ось-89, 2002. – 288 с.
8. Кузнецов И.Н. Учебник по информационно-аналитической работе. Информация: сбор, защита, анализ. – М.: Издательство «Яуза», 2001. – 318 с.
9. Крымский С.Б., Жилин Б.Б., Паниотто В.И. Экспертные оценки в социологических исследованиях. – Киев: Наукова Думка, 1990. – 318 с.

10. Паниотто В.И., Максименко В.С. Количественные методы в социологических исследованиях: монография. – Киев, 2003. – 193 с.
11. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 364 с.
12. Сошникова Л.А. и др. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособие для вузов. / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер // Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М.: Юнити-Дана, 1999. – 598 с.

Евтухов Александр Юрьевич

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

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-96-61

E-mail: aevtukhov@kontur.msk.rsnet.ru

A.Yu. EVTUXOV (*Employee*)

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

METHODOLOGY AND ALGORITHM FOR AUTOMATED QUALITY ASSESSMENT OF THE SOURCES OF TEXT MESSAGES IN THE INTERNET MASS COMMUNICATIONS

The article is devoted to the application and adaptation of several applied methods to the problem of dynamic multidimensional assessment of the quality of sources of text messaging in Internet networks using the structure of a set of target characteristics and indicators. Within the framework of technological indicators, information is provided on the selected methods and controls of the analytical model, as well as methods for assessing the level of safety.

Keywords: *technological indicator; comparative assessment; quality; source of text messages; mass media.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Azgal'dov G.G., Rajhman Je.P. O kvalimetrii. – М.: Izdatel'stvo standartov, 1972. – 172 s.
2. Anfilatov V.S., Emel'janov A.A., Kukushkin A.A. Sistemnyj analiz v upravlenii: uchebnoe posobie / Pod red. A.A. Emel'janova. – М.: Finansy i statistika, 2002. – 368 s.
3. Amzin A.A. Internet-zhurnalistsika. Kak pisat' horoshie teksty, privlekat' auditoriju i zarabatyvat' na jetom. – М.: Izdatel'stvo AST, 2020. – 400 s.
4. Rajhman I.I. Praktika media izmerenij: audit, otchetnost', ocenka jeffektivnosti PR. – М.: Al'pina Pablisner, 2013. – 432 s.
5. Nezhdanov I.Ju. Analiticheskaja razvedka dlja biznesa. – М.: Os'-89, 2008. – 336 s.
6. Kurnosov Ju.V., Konotopov P.Ju. Analitika: metodologija, tehnologija i organizacija informacionno-analiticheskoy raboty. – М.: Izdatel'stvo «Rusaki», 2004. – 550 s.
7. Doronin A.I. Biznes-razvedka. – М.: Os'-89, 2002. – 288 s.
8. Kuznecov I.N. Uchebnyk po informacionno-analiticheskoy rabote. Informacija: sbor, zashhita, analiz. – М.: Izdatel'stvo «Jauza», 2001. – 318 s.
9. Krymskij S.B., Zhilin B.B., Paniotto V.I. Jekspertnye ocenki v sociologicheskix issledovanijah. – Kiev: Naukova Dumka, 1990. – 318 s.
10. Paniotto V.I., Maksimenko V.S. Kolichestvennye metody v sociologicheskix issledovanijah: monografija. – Kiev, 2003. – 193 s.
11. Saati, T. Prinjatje reshenij. Metod analiza ierarhij. – М.: Radio i svjaz', 1993. – 364 s.
12. Soshnikova L.A. i dr. Mnogomernyj statisticheskij analiz v jekonomike: ucheb. posobie dlja vuzov. / L.A. Soshnikova, V.N. Tamashevich, G. Uebe, M. Shefer // Pod red. prof. V.N. Tamashevicha. – М.: Juniti-Dana, 1999. – 598 s.

УДК 004.021

А.В. АВДЕЕВ, Е.А. МАШКОВ, О.А. САВИНА

**ВЫЯВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И СРАВНЕНИЕ ПОПУЛЯРНЫХ
ИНДИКАТОРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ФОНДОВОГО РЫНКА**

В данной статье описываются две группы индикаторов технического анализа: индикаторы на основе скользящих средних и осцилляторы, в каждой из которых выделяются наиболее популярные индикаторы и описываются их принципы работы. Далее ведется выделение преимуществ и недостатков каждого индикатора и их сравнение друг с другом при торговле фьючерсами на 15-минутном интервале графика японских свеч.

Ключевые слова: *технический анализ; фондовый рынок; скользящая средняя; осциллятор; технический индикатор; фьючерс.*

© Авдеев А.В., Машков Е.А., Савина О.А., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нейман Э.Л. Малая энциклопедия трейдера. – М.: Альпина Паблишер, 2005. – 236 с.
2. Колби Р. Энциклопедия технических индикаторов рынка; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 837 с.
3. Элдер А. Как играть и выигрывать на бирже: Психология. Технический анализ. Контроль над капиталом; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 472 с.
4. Эрлих А.А. Технический анализ финансовых и товарных рынков. – М.: Диаграмма, 1996. – 173 с.
5. Снежко Ю.С. Применение индикаторов технического анализа на российском фондовом рынке. Российское предпринимательство, 2015. – 16(16). – 2681-2696.

Авдеев Андрей Вадимович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Аспирант кафедры информационных систем и цифровых технологий
E-mail: hitrovan_555@mail.ru

Машков Евгений Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Магистрант кафедры информационных систем и цифровых технологий
E-mail: mashkovea@gmail.com

Савина Ольга Александровна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и цифровых технологий
E-mail: o.a.savina@gmail.com

A.V. AVDEEV (*Post-graduate Student of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

E.A. MASHKOV (*Master Student of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

O.A. SAVINA (*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

**IDENTIFYING OF CHARACTERISTICS
AND COMPARING OF POPULAR TECHNICAL ANALYSIS INDICATORS**

This article describes two groups of technical analysis indicators: indicators on a basis of moving averages and oscillators. For each of this groups the most popular indicators are defined with the description of their calculation principles. After that the main advantages and disadvantages are given for every indicator, and on the basis of this information author has performed a comparing of indicators for the futures trading on a 15-minute timeframe.

Keywords: technical analysis; financial market; moving average; oscillator; technical analysis indicator; futures.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Nejman Je.L. Malaja jenciklopedija trejdera. – M.: Al'pina Pabliher, 2005. – 236 s.
2. Kolbi R. Jenciklopedija tehničkih indikatorov rynka; per. s angl. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2004. – 837 s.
3. Jelder A. Kak igrat' i vyigryvat' na birzhe: Psihologija. Tehnički analiz. Kontrol' nad kapitalom; per. s angl. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2007. – 472 s.
4. Jerlih A.A. Tehnički analiz finansovyh i tovarnyh rynkov. – M.: Diagramma, 1996. – 173 s.
5. Snezhko Ju.S. Primenenie indikatorov tehničkog analiza na rossijskom fondovom rynke. Rossijskoe predprinimatel'stvo, 2015. – 16(16). – 2681-2696.

УДК 004.89:61

А.Н. АЛЬ АМЕРИ, И.С. КОНСТАНТИНОВ

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ, СТРАДАЮЩИХ АУТИЗМОМ**

В работе рассмотрены наиболее важные аспекты телемедицины и ее роль в решении многих проблем прошлого и настоящего времени. Проведен анализ возможности применения этой технологии к денверской модели раннего лечения расстройств аутистического спектра путем создания электронной интеллектуальной системы поддержки и принятия решений при лечении аутизма у детей. Рассмотрены целесообразность и возможности построения такой системы, особенности предлагаемого подхода, его технические задачи.

Ключевые слова: телемедицина; денверская модель раннего старта; искусственный интеллект.

© Аль Амери А.Н., Константинов И.С., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Asiri A. and other. The use of telemedicine in surgical care: a systematic review / A. Asiri, S. AlBishi, W. AlMadani, A. ElMetwally, M. Househ // Acta Informatica Medica, 2018. – № 26(3). – 201 P. Doi: <https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.201-206>.
2. Wootton R. Telemedicine. Bmj, 2001. – № 323(7312), – P. 557-560. Doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7312.557>.
3. Russo J.E., McCool R.R., Davies L. VA telemedicine: an analysis of cost and time savings. Telemedicine and e-Health, 2016. – № 22(3). – P. 209-215. Doi: <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0055>.
4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.esdm.co>.
5. Shalash A., Spindler M., Cubo E. Global perspective on telemedicine for Parkinson's disease. Journal of Parkinson's Disease, 2021. – № 11(s1). – S11-S18. Doi: <https://doi.org/10.3233/JPD-202411>.
6. Vaishya R. and other. Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews / R. Vaishya, M.

- Javaid, I.H Khan, A. Haleem. – № 14(4), 2020. – P. 337-339. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.012>.
7. Moore M. The evolution of telemedicine. – Future generation computer systems, 1999. – № 15(2). – P. 245-254. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0167-739X\(98\)00067-3](https://doi.org/10.1016/S0167-739X(98)00067-3).
 8. Liu R. and other. Application of artificial intelligence-based dual-modality analysis combining fundus photography and optical coherence tomography in diabetic retinopathy screening in a community hospital / R. Liu, Q. Li, F. Xu, S. Wang, J. He, Y. Cao, J. Chen // *BioMedical Engineering OnLine*, 2022. – № 21(1). – P. 1-11.
 9. Paul R., Sally J. Rogers and Geraldine Dawson: Review of Early Start Denver Model for young children with autism: Promoting language, learning and engagement, 2011.
 10. Pravettoni G., Folgieri R., Lucchiari C. Cognitive science in telemedicine: from psychology to artificial intelligence. In *Tele-oncology*, 2015. – Springer. – Cham. – P. 5-22.
 11. Cidav Z. and other. Cost offset associated with Early Start Denver Model for children with autism / Z. Cidav, J. Munson, A. Estes, G. Dawson, S. Rogers, D. Mandell // *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 2017. – № 56(9). – P. 777-783. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.007>.
 12. Rogers S. J. and other. Enhancing low-intensity coaching in parent implemented Early Start Denver Model intervention for early autism: A randomized comparison treatment trial / S.J. Rogers, A. Estes, L. Vismara, J. Munson, C. Zierhut, J. Greenson, M. Talbott // *Journal of autism and developmental disorders*, 2019. – № 49(2). – P. 632-646. Doi:<https://doi.org/10.1007/s10803-018-3740-5>.
 13. Carlier S. and other. Using a Serious Game to Reduce Stress and Anxiety in Children with Autism Spectrum Disorder / Stéphanie Carlier, Sara Van der Paelt, Femke Ongenae, Femke De Backere, Filip De Turck // In *Proceedings of the 13th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth'19)*. Association for Computing Machinery, 2019. – New York; NY; USA. – P. 452-461. DOI:<https://doi.org/10.1145/3329189.3329237>.
 14. Tanaka, J. W. and other. Using computerized games to teach face recognition skills to children with autism spectrum disorder: The Let's Face It! Program / J.W. Tanaka, J. M. Wolf, C. Klaiman, K. Koenig, J. Cockburn, L. Herlihy, R.T. Schultz // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2010. – № 51(8). – P. 944-952. Doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02258.x.
 15. Kumar S. and other. Feasibility of telemedicine in maintaining follow-up of orthopaedic patients and their satisfaction: A preliminary study. / S. Kumar, A. Kumar, M. Kumar, A. Kumar, R. Arora, R. Sehrawat // *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 2020. – № 11. – P. 704-710. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.026>.
 16. Dobkin R.D. and other. Innovating Parkinson's care: a randomized controlled trial of telemedicine depression treatment / R.D. Dobkin, S. L. Mann, D. Weintraub, K.M. Rodriguez, R.B. Miller, L. St. Hill, A. Interian // *Movement Disorders*, 2021. – № 36(11). – P. 2549-2558. Doi: <https://doi.org/10.1002/mds.28548>.
 17. Dawson G. and other. Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: The Early Start Denver Model / G. Dawson, S. Rogers, J. Munson, M. Smith, J. Winter, J. Greenson, J. Varley // *Pediatrics*, 2010. – № 125(1). – P. e17-e23. Doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0958>.
 18. Fuller E.A. and other. The effects of the Early Start Denver Model for children with autism spectrum disorder: A meta-analysis / E.A. Fuller, K. Oliver, S.F. Vejnaska, S.J. Rogers // *Brain Sciences*, 2020. – № 10(6), – 368 P. Doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci10060368>.
 19. Woodward B., Istepanian R.S., Richards C.I. Design of a telemedicine system using a mobile telephone // *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 2001. – № 5(1). – P. 13-15. Doi:<https://doi.org/10.1109/4233.908361>.
 20. Hung K., Zhang Y.T. Implementation of a WAP-based telemedicine system for patient monitoring // *IEEE transactions on Information Technology in Biomedicine*, 2003. – № 7(2). – P. 101-107. Doi:<https://doi.org/10.1109/TITB.2003.811870>.
 21. Lo S. and other. Participatory Development of a 3D Telemedicine system during Covid: the future of remote consultations / S. Lo, S. Fowers, K. Darko, T. Spina, C. Graham, A. Britto, J. Johnson // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.10.012>.

22. Blagoveshchenskaya, O. and other. Analysis of the Russian and World Market of Telemedicine and Biochipping: Features and Development Prospects. / O. Blagoveshchenskaya, T. Ilyina, E. Durneva, M. Krasnova, // In Global Economics and Management: Transition to Economy 4.0, 2019. – Springer, – Cham. – P. 77-88. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-26284-6_8.

Аль Амери Али Назар

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Аспирант кафедры математического и программного обеспечения информационных систем

E-mail: alamery4net@gmail.com

Константинов Игорь Сергеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой математического и программного обеспечения информационных систем, заслуженный деятель науки

E-mail: konstantinov@bsu.edu.ru

A.N. Al'AMERI (*Post-graduate Student of the Department of Mathematical and Software Information Systems*)

I.S. KONSTANTINOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of the Department of Mathematical and Software Information Systems, Honored Scientist*)
Belgorod National Research University, Belgorod

**ANALYSIS OF THE PROSPECTS AND POSSIBILITIES OF TELEMEDICINE
FOR THE TREATMENT OF CHILDREN WITH AUTISM**

The paper considers the most important aspects of telemedicine and its role in solving many problems of the past and present. The analysis of the possibility for applying this technology to the Early Start Denver model to treatment the autism spectrum disorder in children by creating an intelligent system of support and decision-making in the aforementioned field. Expediency and possibilities of building such a system, the features of the proposed approach, its technical tasks are considered.

Keywords: *telemedicine; Early Denver Start Model; artificial Intelligence.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Asiri A. and other. The use of telemedicine in surgical care: a systematic review / A. Asiri, S. AlBishi, W. AlMadani, A. ElMetwally, M. Househ // Acta Informatica Medica, 2018. – № 26(3). – 201 P. Doi: <https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.201-206>.
2. Wootton R. Telemedicine. Bmj, 2001. – № 323(7312), – P. 557-560. Doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7312.557>.
3. Russo J.E., McCool R.R., Davies L. VA telemedicine: an analysis of cost and time savings. Telemedicine and e-Health, 2016. – № 22(3). – P. 209-215. Doi: <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0055>.
4. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.esdm.co>.
5. Shalash A., Spindler M., Cubo E. Global perspective on telemedicine for Parkinson's disease. Journal of Parkinson's Disease, 2021. – № 11(s1). – S11-S18. Doi: <https://doi.org/10.3233/JPD-202411>.
6. Vaishya R. and other. Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews / R. Vaishya, M. Javaid, I.H Khan, A. Haleem. – № 14(4), 2020. – P. 337-339. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.012>.
7. Moore M. The evolution of telemedicine. – Future generation computer systems, 1999. – № 15(2). – P. 245-254. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0167-739X\(98\)00067-3](https://doi.org/10.1016/S0167-739X(98)00067-3).
8. Liu R. and other. Application of artificial intelligence-based dual-modality analysis combining fundus photography and optical coherence tomography in diabetic retinopathy screening in a community hospital / R. Liu, Q. Li, F. Xu, S. Wang, J. He, Y. Cao, J. Chen // BioMedical Engineering OnLine, 2022. – № 21(1). – P. 1-11.
9. Paul R., Sally J. Rogers and Geraldine Dawson: Review of Early Start Denver Model for young children with autism: Promoting language, learning and engagement, 2011.
10. Pravettoni G., Folgieri R., Lucchiari C. Cognitive science in telemedicine: from psychology to artificial intelligence. In Tele-oncology, 2015. – Springer. – Cham. – P. 5-22.

11. Cidav Z. and other. Cost offset associated with Early Start Denver Model for children with autism / Z. Cidav, J. Munson, A. Estes, G. Dawson, S. Rogers, D. Mandell // Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 2017. – № 56(9). – P. 777-783. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.007>.
12. Rogers S. J. and other. Enhancing low-intensity coaching in parent implemented Early Start Denver Model intervention for early autism: A randomized comparison treatment trial / S.J. Rogers, A. Estes, L. Vismara, J. Munson, C. Zierhut, J. Greenson, M. Talbott // Journal of autism and developmental disorders, 2019. – № 49(2). – P. 632-646. Doi:<https://doi.org/10.1007/s10803-018-3740-5>.
13. Carlier S. and other. Using a Serious Game to Reduce Stress and Anxiety in Children with Autism Spectrum Disorder / Stéphanie Carlier, Sara Van der Paelt, Femke Ongenae, Femke De Backere, Filip De Turck // In Proceedings of the 13th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth'19). Association for Computing Machinery, 2019. – New York; NY; USA. – P. 452-461. DOI:<https://doi.org/10.1145/3329189.3329237>.
14. Tanaka, J. W. and other. Using computerized games to teach face recognition skills to children with autism spectrum disorder: The Let's Face It! Program / J.W. Tanaka, J. M. Wolf, C. Klaiman, K. Koenig, J. Cockburn, L. Herlihy, R.T. Schultz // Journal of Child Psychology and Psychiatry, 2010. – № 51(8). – P. 944-952. Doi:[10.1111/j.1469-7610.2010.02258.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02258.x).
15. Kumar S. and other. Feasibility of telemedicine in maintaining follow-up of orthopaedic patients and their satisfaction: A preliminary study. / S. Kumar, A. Kumar, M. Kumar, A. Kumar, R. Arora, R. Sehrawat // Journal of clinical orthopaedics and trauma, 2020. – № 11. – P. 704-710. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.026>.
16. Dobkin R.D. and other. Innovating Parkinson's care: a randomized controlled trial of telemedicine depression treatment / R.D. Dobkin, S. L. Mann, D. Weintraub, K.M. Rodriguez, R.B. Miller, L. St. Hill, A. Interian // Movement Disorders, 2021. – № 36(11). – P. 2549-2558. Doi: <https://doi.org/10.1002/mds.28548>.
17. Dawson G. and other. Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: The Early Start Denver Model / G. Dawson, S. Rogers, J. Munson, M. Smith, J. Winter, J. Greenson, J. Varley // Pediatrics, 2010. – № 125(1). – e17-e23. Doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0958>.
18. Fuller E.A. and other. The effects of the Early Start Denver Model for children with autism spectrum disorder: A meta-analysis / E.A. Fuller, K. Oliver, S.F. Vejnoska, S.J. Rogers // Brain Sciences, 2020. – № 10(6), – 368 P. Doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci10060368>.
19. Woodward B., Istepanian R.S., Richards C.I. Design of a telemedicine system using a mobile telephone // IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 2001. – № 5(1). – P. 13-15. Doi:<https://doi.org/10.1109/4233.908361>.
20. Hung K., Zhang Y.T. Implementation of a WAP-based telemedicine system for patient monitoring // IEEE transactions on Information Technology in Biomedicine, 2003. – № 7(2). – P. 101-107. Doi:<https://doi.org/10.1109/TITB.2003.811870>.
21. Lo S. and other. Participatory Development of a 3D Telemedicine system during Covid: the future of remote consultations / S. Lo, S. Fowers, K. Darko, T. Spina, C. Graham, A. Britto, J. Johnson // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.10.012>.
22. Blagoveshchenskaya, O. and other. Analysis of the Russian and World Marker of Telemedicine and Biochipping: Features and Development Prospects. / O. Blagoveshchenskaya, T. Ilyina, E. Durneva, M. Krasnova, // In Global Economics and Management: Transition to Economy 4.0, 2019. – Springer, – Cham. – P. 77-88. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-26284-6_8.

УДК 504.064.36

Е.Е. БАЛАБАНОВ, В.А. ДУНАЕВА, С.В. ИГРУНОВА, Е.В. НЕСТЕРОВА

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ

В настоящее время на рынке труда наблюдается стремительный рост числа требований, предъявляемых к профессиональному уровню компетенции соискателей, в том числе тех, которые находятся в поиске работы после окончания учебного заведения. На сегодняшний день, для поддержания конкурентоспособности, каждый специалист на рынке труда должен на момент окончания обучения обладать знаниями и навыками во множественных аспектах выбранной им отрасли, в том числе тех, которые только набирают популярность в профессиональной среде.

В данной работе представлена модель построения персонализированного обучения на основе анализа рынка труда, описаны методы автоматизированного получения требований к квалификации, для чего были рассмотрены возможности формирования требований, такие как: посредством создания подсистемы автоматизированного сбора данных с интернет-платформ подбора персонала; посредством программного интерфейса приложения, предоставляемого интернет-платформой по подбору персонала. Для формирования требований к квалификации был использован программный интерфейс приложения, а также разработана базовая модель требований.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория; парсинг; концепция API; JSON; метод `getPage()`; базовая модель.

© Балабанов Е.Е., Дунаева В.А., Игрунова С.В., Нестерова Е.В., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нестерова Е.В., Игрунова С.В., Игрунов К.К. Технология моделирования информационных систем в учебном процессе с помощью CASE-средств. В сборнике: Опыт образовательной организации в сфере формирования цифровых навыков // Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, 2019. – С. 213-216.
2. Путивцева Н.П. и др. О разработке автоматизированной системы выбора направления будущей профессиональной деятельности / Н.П. Путивцева, Т.В. Зайцева, О.П. Пусная, С.В. Игрунова, Е.В. Нестерова, Е.В. Калюжная, Е.Ю. Шуваева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Экономика. Информатика, 2016. – № 16(237). – С. 138-146.
3. Неволлина Т.С., Алешко Р.А. Парсинг больших объемов данных // Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство, 2019. – С. 56-60.
4. Слабоузова А.К., Намиот Д.Е. Физический браузер: концепция и обзор существующих решений API // International Journal of Open Information Technologies, 2021. – Т. 9. – № 11. – С. 52-59.
5. Сергушкин В.В., Бодров О.А. Использование формата данных JSON для взаимодействия с пользователем при разработке программного обеспечения аппаратуры передачи данных. – Современные технологии в науке и образовании-СТНО-2018, 2018. – С. 217-220.

Балабанов Егор Евгеньевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород

Студент магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Тел.: 8 (4722) 30-20-16

E-mail: 771597@bsu.edu.ru

Дунаева Виктория Александровна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород

Студентка бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Тел.: 8 (4722) 30-20-16

E-mail: dunaeva@bsu.edu.ru

Игрунова Светлана Васильевна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород

Кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры информационных и робототехнических систем

Тел.: 8 (4722) 30-20-16
E-mail: igrunova@bsu.edu.ru

Нестерова Елена Викторовна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных и робототехнических систем
Тел.: 8 (4722) 30-20-16
E-mail: nesterova@bsu.edu.ru

E.E. BALABANOV (*Master Student*)

V.A. DUNAEVA (*Bachelor*)

S.V. IGRUNOVA (*Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Information and Robotic Systems*)

E.V. NESTEROVA (*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Information and Robotic Systems
Belgorod National Research University, Belgorod*)

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION MODEL
FOR THE FORMATION OF AN INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY**

Currently, the labor market is experiencing a rapid increase in the number of requirements for the professional level of competence of applicants, including those who are looking for work after graduation. To date, in order to maintain competitiveness, every specialist in the labor market must, at the time of graduation, have knowledge and skills in multiple aspects of his chosen industry, including those that are only gaining popularity in the professional environment.

This paper presents a model for building personalized training based on labor market analysis, describes methods for automated obtaining qualification requirements, for which the possibilities of forming requirements were considered, such as: by creating a subsystem for automated data collection from online recruitment platforms; through the application software interface provided by the online recruitment platform. To form the qualification requirements, the application's programming interface was used, and a basic requirements model was developed.

Keywords: *individual educational trajectory; parsing; API concept; JSON; getPage() method; basic model.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Nesterova E.V., Igrunova S.V., Igrunov K.K. Tehnologija modelirovanija informacionnyh sistem v uchebnom processe s pomoshh'ju CASE-sredstv. V sbornike: Opyt obrazovatel'noj organizacii v sfere formirovanija cifrovyh navykov // Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, 2019. – S. 213-216.
2. Putivceva N.P. i dr. O razrabotke avtomatizirovannoj sistemy vybora napravlenija budushhej professional'noj dejatel'nosti / N.P. Putivceva, T.V. Zajceva, O.P. Pusnaja, S.V. Igrunova, E.V. Nesterova, E.V. Kaljuzhnaja, E.Ju. Shuvaeva // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – Serija: Jekonomika. Informatika, 2016. – № 16(237). – S. 138-146.
3. Nevolina T.S., Aleshko R.A. Parsing bol'shih ob'emov dannyh // Peredovye innovacionnye razrabotki. Perspektivy i opyt ispol'zovanija, problemy vnedrenija v proizvodstvo, 2019. – S. 56-60.
4. Slabouzova A.K., Namiot D.E. Fizicheskij brauzer: koncepcija i obzor sushhestvujushhijh reshenij API // International Journal of Open Information Technologies, 2021. – T. 9. – № 11. – S. 52-59.
5. Sergushkin V.V., Bodrov O.A. Ispol'zovanie formata dannyh JSON dlja vzaimodejstvija s pol'zovatelem pri razrabotke programmogo obespechenija apparatury peredachi dannyh. – Sovremennye tehnologii v nauke i obrazovanii-STNO-2018, 2018. – S. 217-220.

УДК 65.011; 65.011.4; 65.012;
65.014.1; 654.16; 654.012;

А.Б. БАСУКИНСКИЙ, Ю.А. БЕЛЕВСКАЯ, А.П. ФИСУН, Р.А. ФИСУН

МЕТОД ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАДИОЧАСТОТНОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОКОНТРОЛЯ

Предложенный метод позволяет разработать методiku и алгоритм оценки эффективности решения задач управления радиоконтролем, основанный на принципах оценки взаимной предпочтительности вариантов реализации потенциальных функциональных возможностей предприятий радиочастотной службы, обеспечения тождественности и сопоставимости эффектов от выполнения системы плановых и внеплановых задач и проведения мероприятий РК при заданных временных интервалах, привлекаемых ресурсах сил и средств радиоконтроля, физико-географических условиях расположения объектов радиоконтроля, ограничениях и критериях оценки эффективности управления.

Ключевые слова: метод интеллектуальной поддержки управленческих решений; радиоконтроль; предприятия радиочастотной службы; эффективность управления радиоконтролем; базовые показатели оценки эффективности управления радиоконтролем.

© Басукинский А.Б., Белевская Ю.А., Фисун А.П., Фисун Р.А., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фисун А.П., Фисенко В.Е. Перспективные направления развития методологии анализа и синтеза распределенных систем обмена данных Информационные технологии в науке, образовании и производстве: сб. научных статей V Международной научно-техн. конф., Орел, 17-18 мая 2012 г. – Орел: ГУ-УНПК, 2012. – 235 с.– С. 166-171.
2. Фисун А.П., Фисун Р.А. Методика оценки эффективности систем и средств обеспечения информационной безопасности объектов информатизации: доклад / В сборнике: Информационные системы и технологии 2015 // Материалы III Международной научно-технической интернет-конференции. ФГБОУ ВПО «Государственный университет-учебно-научно-производственный комплекс» – Орел: ГУ-УНПК, 2015 – С. 106.
3. Фисун А.П. и др. Вероятностный способ оценки эффективности системы радиоконтроля и мониторинга органами управления радиочастотной службы / А.П. Фисун, А.Б. Басукинский, Ю.А. Белевская, Р.А. Фисун // Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии», 2019. – № 6 (116). – Орел: ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», 2019. – С. 84-95.
4. Фисун А.П. и др. Моделирование оценки эффективности системы контроля экологической безопасности открытых социотехнических систем / А.П. Фисун, Ю.А. Белевская, А.Б. Басукинский, Р.А. Фисун // Материалы 2 Международной НПК «Цифровизация агропромышленного комплекса» 21-23 октября 2020. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – С. 33.
5. Фисун А.П., Басукинский А.Б. Алгоритм определения оптимального радиоконтрольного комплекса. – Ежемесячный специализированный журнал по вопросам связи и информационных технологий «Радиочастотный спектр», 2013. – № 9(39). – М.: АНО «Информационно-аналитический центр стратегии использования радиочастотного спектра», 2013. – С. 22-26.
6. Фисун А.П., Басукинский А.Б., Белевская Ю.А. Выбор способа оценки технико-экономической эффективности средств радиоконтроля и мониторинга сетей связи, средств массовой информации и массовых коммуникаций информационно-

- телекоммуникационных сетей. – Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии», 2019. – № 5 (115). – Орел: ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019. – С. 84-92.
7. Фисун А.П., Фисенко В.Е. Формирование критериев оценки показателей надежности информационных направлений телекоммуникационных систем / Информационные системы и технологии: сб. научных статей // II Международная научно-техническая интернет-конференция, май 2013 г. – С. 4 [Электронный ресурс]. – URL: irsit.ru «Информационные ресурсы, системы и технологии».
 8. Фисун А.П., Белевская Ю.А., Фисун Р.А. Разработка структуры показателей оценки эффективности информационной безопасности информационно-телекоммуникационных технологий объектов информатизации / Международная НПК «Современные проблемы и задачи обеспечения информационной безопасности СИБ – 2017», 18 апреля 2017 г.: сборник статей. // Московский финансово-юридический университет МФЮА. – М: МФЮА, 2017. – 220 с. – С. 105-113.
 9. Федеральный закон Российской Федерации от 7 июля 2016 № 126-ФЗ «О связи». – М.: Консультант Плюс, 2021. [Электронный ресурс]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 01.12.2021).
 10. Постановления Правительства Российской Федерации от 14.05.2014 № 434 «О радиочастотной службе» – М.: Консультант Плюс, 2021 [Электронный ресурс]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 01.12.2021)
 11. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.04. 2005 № 175 «Об утверждении Правил осуществления радиоконтроля в Российской Федерации». – М.: Консультант Плюс, 2021 [Электронный ресурс]. – URL: www.consultant.ru (дата обращения: 01.12.2021).
 12. Контроль за спектром. Справочник. – Женева: Бюро радиосвязи Международного союза электросвязи. – МСЭ, 2011. – 746 с.
 13. Регламент радиосвязи. – Женева: Бюро радиосвязи Международного союза электросвязи. – МСЭ, 2008. – 415 с.
 14. Контроль за спектром. Справочник. – Женева: Бюро радиосвязи Международного союза электросвязи. – МСЭ, 2011. – 746 с.
 15. Регламент радиосвязи. – Женева: Бюро радиосвязи Международного союза электросвязи. – МСЭ, 2008. – 415 с.

Басукинский Александр Борисович

Управление по Воронежской области филиала ФГУП «ГРЧЦ ЦФО» в Центральном федеральном округе, г. Воронеж
Кандидат технических наук, начальник управления, старший научный сотрудник
Тел.: 8 960 100 80 10
E-mail: info_36@rfsrf.ru

Белевская Юлия Александровна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат юридических наук, доцент, старший научный сотрудник НИЛ функциональных наноструктур
Тел.: 8 910 304 49 98
E-mail: belevskaya.ua@gmail.com

Фисун Александр Павлович

Управление по Орловской области филиала ФГУП «ГРЧЦ» в Центральном федеральном округе, г. Орел
Доктор технических наук, профессор, заместитель начальника управления
Тел.: 8 910 307 00 81
E-mail: fisun11@yandex.ru

Фисун Роман Александрович

Отделение по Смоленской области Главного управления Центрального банка Российской Федерации по Центральному федеральному округу, г. Смоленск
Начальник отдела информационной безопасности и защиты информации отделения по Смоленской области

A.B. BASUKINSKIJ (*Candidate of Engineering Sciences, Head of Department, Senior Researcher*)
*The Office for Voronezh Region Branch of FSUE «Enterprise of the Central Federal District»
in the Central Federal District, Voronezh*

Yu.A. BELEVSKAYA (*Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

A.P. FISUN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy Head of Department*)
*The Office for Orel Region Branch of FSUE «Enterprise of the Central Federal District»
in the Central Federal District, Orel*

R.A. FISUN (*Head of the Department of Information Security and Information Protection
of the Branch for the Smolensk Region*)
*Smolensk Region Division of the Central Bank of the Russian Federation Main Branch
for the Central Federal District, Smolensk*

THE METHOD OF INTELLECTUAL SUPPORT OF MANAGEMENT DECISIONS AT RADIO FREQUENCY SERVICE ENTERPRISES WHEN ORGANIZING RADIO MONITORING

The proposed method presents allows us to develop a methodology and algorithm for evaluating the effectiveness of solving radio control management tasks, based on the principles of assessing the mutual preference of options for implementing potential functional capabilities of radio frequency service enterprises, ensuring the identity and comparability of the effects of performing a system of planned and unplanned tasks and carrying out activities of the Republic of Kazakhstan at specified time intervals, attracted resources of forces and means of radio control, physical and geographical conditions of the location of radio monitoring objects, limitations and criteria for evaluating the effectiveness of management.

Keywords: *method of intellectual support of management decisions; radio control; radio frequency service enterprises; radio control management efficiency; basic indicators for evaluating the effectiveness of radio control management.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Fisun A.P., Fisenko V.E. Perspektivnye napravlenija razvitija metodologii analiza i sinteza raspredeljonnyh sistem obmena dannyh Informacionnye tehnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve: sb. nauchnyh statej V Mezhdunarodnoj nauchno-tehn. konf., Orel, 17-18 maja 2012 g. – Orel: GU-UNPK, 2012. – 235 s.– S. 166-171.
2. Fisun A.P., Fisun R.A. Metodika ocenki jeffektivnosti sistem i sredstv obespechenija informacionnoj bezopasnosti ob#ektov informatizacii: doklad / V sbornike: Informacionnye sistemy i tehnologii 2015 // Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy internet-konferencii. FGBOU VPO «Gosudarstvennyj universitet-uchebno-nauchno-proizvodstvennyj kompleks» – Orel: GU-UNPK, 2015 – S. 106.
3. Fisun A.P. i dr. Verojatnostnyj sposob ocenki jeffektivnosti sistemy radiokontrolja i monitoringa organami upravlenija radiochastotnoj sluzhby / A.P. Fisun, A.B. Basukinskij, Ju.A. Belevskaja, R.A. Fisun // Nauchno-tehnicheskij zhurnal «Informacionnye sistemy i tehnologii», 2019. – № 6 (116). – Orel: FGBOU VO «OGU imeni I.S. Turgeneva», 2019. – S. 84-95.
4. Fisun A.P. i dr. Modelirovanie ocenki jeffektivnosti sistemy kontrolja jekologicheskoy bezopasnosti otkrytyh sociotehnicheskijh sistem / A.P. Fisun, Ju.A. Belevskaja, A.B. Basukinskij, R.A. Fisun // Materialy 2 Mezhdunarodnoj NPK «Cifrovizacija agropromyshlennogo kompleksa» 21-23 oktjabrja 2020. – Tambov: Izdatel'skij cent FGBOU VO «TGTU», 2020. – S. 33.
5. Fisun A.P., Basukinskij A.B. Algoritm opredelenija optimal'nogo radiokontrol'nogo kompleksa. – Ezhemesjachnyj specializirovannyj zhurnal po voprosam svjazi i informacionnyh tehnologij «Radiochastotnyj spektr», 2013. – № 9(39). – M.: ANO «Informacionno-analiticheskij centr strategii ispol'zovanija radiochastotnogo spektra», 2013. – S. 22-26.
6. Fisun A.P., Basukinskij A.B., Belevskaja Ju.A. Vybora sposoba ocenki tehniko-jekonomicheskoy jeffektivnosti sredstv radiokontrolja i monitoringa setej svjazi, sredstv massovoj informacii i massovyh kommunikacij informacionno-telekommunikacionnyh setej. – Nauchno-tehnicheskij zhurnal

- «Информационные системы и технологии», 2019. – № 5 (115). – Орел: ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», 2019. – С. 84-92.
7. Fisun A.P., Fisenko V.E. Formirovanie kriteriev ocenki pokazatelej nadezhnosti informacionnyh napravlenij telekommunikacionnyh sistem / Informacionnye sistemy i tehnologii: sb. nauchnyh statej // II Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja internet-konferencija, maj 2013 g. – S. 4 [Jelektronnyj resurs]. – URL: irsit.ru «Информационные ресурсы, системы и технологии».
 8. Fisun A.P., Belevskaja Ju.A., Fisun R.A. Razrabotka struktury pokazatelej ocenki jeffektivnosti informacionnoj bezopasnosti informacionno-telekommunikacionnyh tehnologij ob#ektov informatizacii / Mezhdunarodnaja NPK «Sovremennye problemy i zadachi obespechenija informacionnoj bezopasnosti SIB – 2017», 18 aprelya 2017 g.: sbornik statej. // Moskovskij finansovo-juridicheskij universitet MFJuA. – M: MFJuA, 2017. – 220 s. – S. 105-113.
 9. Federal'nyj zakon Rossijskoj federacii ot 7 ijulja 2016 № 126-FZ «O svjazi». – M.: Konsul'tant Pljus, 2021. [Jelektronnyj resurs]. – URL: www.consultant.ru (data obrashhenija: 01.12.2021).
 10. Postanovlenija Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14.05.2014 № 434 «O radiochastotnoj sluzhbe» – M.: Konsul'tant Pljus, 2021 [Jelektronnyj resurs]. – URL: www.consultant.ru (data obrashhenija: 01.12.2021)
 11. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 01.04. 2005 № 175 «Ob utverzhdenii Pravil osushhestvlenija radiokontrolja v Rossijskoj Federacii». – M.: Konsul'tant Pljus, 2021 [Jelektronnyj resurs]. – URL: www.consultant.ru (data obrashhenija: 01.12.2021).
 12. Kontrol' za spektrom. Spravochnik. – Zheneva: Bjuro radiosvjazi Mezhdunarodnogo sojuza jelektrosvjazi. – MSJe, 2011. – 746 s.
 13. Reglament radiosvjazi. – Zheneva: Bjuro radiosvjazi Mezhdunarodnogo sojuza jelektrosvjazi. – MSJe, 2008. – 415 s.
 14. Kontrol' za spektrom. Spravochnik. – Zheneva: Bjuro radiosvjazi Mezhdunarodnogo sojuza jelektrosvjazi. – MSJe, 2011. – 746 s.
 15. Reglament radiosvjazi. – Zheneva: Bjuro radiosvjazi Mezhdunarodnogo sojuza jelektrosvjazi. – MSJe, 2008. – 415 s.

УДК 378.14.015.62

О.Э. ЛЫСКОВ, С.В. НОВИКОВ, Т.С. ПОЛОНСКАЯ, В.Д. ТОРГАЧЕВ

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ГРАФИКА ЛИКВИДАЦИИ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЗАДОЛЖЕННОСТЕЙ

В статье проанализирован вопрос о повторной аттестации в высших учебных заведениях. Дан сравнительный анализ существующей системы и возможные аналоги. Спроектирована система для веб-портала ОГУ им. И.С. Тургенева и приведены результаты, полученные от внедрения системы.

Ключевые слова: академическая задолженность; график ликвидации академической задолженности; автоматизация; образовательный портал.

© Лысков О.Э., Новиков С.В., Полонская Т.С., Торгачев В.Д., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об образовании в Российской Федерации» – М., 2012. – 54 с.
2. Положение П ОГУ 82-05-01-2019 ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» о порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – Орел, 2019. – 12 с.
3. Жидченко Т.В. Использование современных информационных технологий в образовательном процессе. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт – филиал Донской ГАУ, 2018. – 45 с.

Лысков Олег Эдуардович

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: rcfio_loe@mail.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
Тел.: 8 920 287 66 70
E-mail: serg111@list.ru

Полонская Татьяна Сергеевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 910 206 98 69
E-mail: tatyjanapolonskaya1@gmail.com

Торгачев Владислав Дмитриевич

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва
Студент
Тел.: 8 915 504 65 64
E-mail: torgachevvlad@mail.ru

*O.E'. LY'SKOV (Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)*

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

*T.S. POLONSKAYa (Student)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

*V.D. TORGACHYoV (Student)
MIREA – Russian Technological University, Moscow*

THE SYSTEM OF FORMATION OF THE SCHEDULE OF LIQUIDATION OF ACADEMIC DEBTS

The article analyzes the issue of re-certification in higher educational institutions. A comparative analysis of the existing system and possible analogues is given. The system is designed for the web portal of I.S. Turgenev YSU and the results obtained from the implementation of the system are presented.

Keywords: *academic debt; schedule of liquidation of academic debt; automation; educational portal.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Federal'nyj zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ (red. ot 11.06.2021) «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» – М., 2012. – 54 s.
2. Polozhenie P OGU 82-05-01-2019 FGBOU VO «OGU imeni I.S. Turgeneva» o porjadke provedeniya tekushhego kontrolja uspevaemosti i promezhutochnoj attestacii obuchajushhihsja po obrazovatel'nyh programmam vysshego obrazovaniya – Орел, 2019. – 12 s.
3. Zhidchenko T.V. Ispol'zovanie sovremennyh informacionnyh tehnologij v obrazovatel'nom processe. – Zernograd: Azovo-Chernomorskij inzhenernyj institut – filial Donskoj GAU, 2018. – 45 s.

УДК 681.5.09

О.В. ЗАХАРОВА, О.С. НИКИТЕНКО, В.И. РАКОВ, С.П. ПЕТРОВ

ПРОГРАММНЫЙ ПРОТОТИП УНИФИЦИРОВАННОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Предложено программное средство формирования логических функций с переменной структурой.

Ключевые слова: булевы функции; переключающие логические функции; переключающие цепи; автоматизация; релейная автоматика.

© Захарова О.В., Никитенко О.С., Раков В.И., Петров С.П., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олейник П.П. Корпоративные информационные системы. – СПб.: Изд-во «Питер», 2012. – 176 с.
2. Цехановский В., Чертовской В. Распределенные информационные системы. – СПб: Изд-во «Лань», 2020. – 240 с.
3. Втюрин В.А. Основы АСУТП: учебное пособие. – СПб: Изд-во «Санкт-Петербургской гос. лесотехнической академии имени С.М. Кирова», 2006. – 155 с.
4. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: методическое пособие. – Книга 2. – СПб: Изд-во «ДЕАН», 2009 – 944 с.
5. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Изд-во «Горячая линия-Телеком», 2009. – 608 с.
6. Капустин Н.М., Кузнецов П.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. – 2-е изд. – М.: Изд-во «Высшая школа», 2017. – 415 с.
7. Кукуй Д.М., Одиночко В.Ф. Автоматизация литейного производства. – Минск: Изд-во «Новое знание», 2018. – 240 с.
8. Жежера Н.И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов. – Вологда: Изд-во «Инфра-Инженерия», 2020. – 239 с.
9. Гончаров А.В., Солдатов В.В. Применение парадигм интеллектуального управления при решении «открытых задач» автоматизации: монография. – М.: Изд-во «Пробел-2000», 2010. – 360 с.
10. Микрин Е.А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов. – М.: Изд-во «МГТУ им. Н.Э. Баумана», 2016. – 257 с.
11. Старовойтов Е.И. Управление мобильными роботами и робототехническими системами: учебник. – М.: Изд-во «КноРус», 2020. – 264 с.
12. Беркович М.А., Молчанов В.В., Семенов В.А. Основы техники релейной защиты. – М.: Изд-во «Энергоатомиздат», 1984. – 6-е изд. – 376 с.
13. Барзам А.Б. Системная автоматика. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Энергоатомиздат», 1989. – 446 с.
14. Пospelов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем. – Изд. 3. – М.: Изд-во «Энергия», 1974. – 368 с.
15. Захарова В.Н, Пospelов Д.А., Хазацкий В.Е. Системы управления: Задание, проектирование, реализация. – Изд. 2. – М.: Изд-во «Энергия», 1977. – 423 с.
16. Клыков Ю.И. Семиотические основы ситуационного управления: учебное пособие. – М.: Изд-во «МИФИ», 1974. – 171 с.
17. Клыков Ю.И. Ситуационное управление большими системами. – М.: Изд-во «Энергия», 1974. – 136 с.

18. Сириченко А.В. Интеллектуальные системы контроля и управления. Экспертные системы: Практикум. – Рег. номер 3905. – М.: Изд-во «Национальный исследовательский технологический институт (МИСиС)», 2020. – 26 с.
19. Раков В.И. Формальный аппарат синтеза средств логического управления. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2009. – № 3. – С. 6-10.
20. Раков В.И., Захарова О.В. Программный инструментарий информационных систем сверхбыстродействующих вычислительных средств управления. – Орел: Изд-во Госун-т-УНПК, 2013. – 506 с.
21. Захарова О.В., Сен Н.В. Структурный аспект построения сверхбыстродействующих ПЛК. – Информационные системы и технологи, 2014. – № 5(85). – С.14-19.
22. Сен Н.В., Захарова О.В., Раков В.И. Программа моделирования промышленных контроллеров для управления в предаварийных состояниях: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014661148. – Роспатент, 24.10.2014.

Захарова Ольга Владимировна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры программной инженерии
Тел.: 8 961 624 46 10
E-mail: cvaig@mail.ru

Никитенко Ольга Сергеевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доцент кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 960 655 37 55
E-mail: lavanda777@bk.ru

Раков Владимир Иванович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры программной инженерии
Тел.: 8 961 624 46 10
E-mail: rakov2010vi@mail.ru

Петров Сергей Петрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 953 615 59 31
E-mail: nauka.ya@yandex.ru

*O.V. ZAXAROVA (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Software Engineering)*

O.S. NIKITENKO (Associate Professor of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)

V.I. RAKOV (Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Software Engineering)

*S.P. PETROV (Doctor of Engineering Sciences,
Professor of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

SOFTWARE PROTOTYPE UNIFIED LOGICAL FORM

A software tool for generating logical functions with variable structure is proposed.

Keywords: *boolean functions; boolean switching functions; switching circuits; automation; relay automation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Olejnik P.P. Korporativnye informacionnye sistemy. – Spb.: Izd-vo «Piter», 2012. – 176 s.
2. Cehanovskij V., Chertovskoj V. Raspredelemnnye informacionnye sistemy. – Spb: Izd-vo «Lan'», 2020. – 240 s.
3. Vtjurin V.A. Osnovy ASUTP: uchebnoe posobie. – SPb: Izd-vo «Sankt-Peterburgskoj gos. lesotekhnicheskoy akademii imeni S.M. Kirova», 2006. – 155 s.
4. Nesterov A.L. Proektirovanie ASUTP: metodicheskoe posobie. – Kniga 2. – Spb: Izd-vo «DEAN», 2009 – 944 s.
5. Denisenko V.V. Komp'yuternoe upravlenie tehnologicheskim processom, jeksperimentom, oborudovaniem. – M.: Izd-vo «Gorjachaja linija-Telekom», 2009. – 608 s.
6. Kapustin N.M., Kuznecov P.M. Avtomatizacija proizvodstvennyh processov v mashinostroenii. – 2-e izd. – M.: Izd-vo «Vysshaja shkola», 2017. – 415 c.
7. Kujuk D.M., Odinochko V.F. Avtomatizacija litejnogo proizvodstva. – Minsk: Izd-vo «Novoe znanie», 2018. – 240 c.
8. Zhezhera N.I. Mikroprocessornye sistemy avtomatizacii tehnologicheskikh processov. – Vologda: Izd-vo «Infra-Inzhenerija», 2020. – 239 s.
9. Goncharov A.V., Soldatov V.V. Primenenie paradigm intellektual'nogo upravlenija pri reshenii «otkrytyh zadach» avtomatizacii: monografija. – M.: Izd-vo «Probel-2000», 2010. – 360 s.
10. Mikrin E.A. Bortovye komplekсы upravlenija kosmicheskikh apparatov. – M.: Izd-vo «MGU im. N. Je. Bauman», 2016. – 257 s.
11. Starovojtov E.I. Upravlenie mobil'nymi robotami i robototekhnicheskimi sistemami: uchebnik. – M.: Izd-vo «KnoRus», 2020. – 264 s.
12. Berkovich M.A., Molchanov V.V., Semenov V.A. Osnovy tehniki relejnoj zashhity. – M.: Izd-vo «Jenergoatomizdat», 1984. – 6-e izd. – 376 s.
13. Barzam A.B. Sistemnaja avtomatika. – 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Izd-vo «Jenerroatomizdat», 1989. – 446 s.
14. Pospelov D.A. Logicheskie metody analiza i sinteza shem. – Izd. 3. – M.: Izd-vo «Jenergija», 1974. – 368 s.
15. Zaharova V.N, Pospelov D.A., Hazackij V.E. Sistemy upravlenija: Zadanie, pro proektirovanie, realizacija. – Izd. 2. – M.: Izd-vo «Jenergija», 1977. – 423 s.
16. Klykov Ju.I. Semioticheskie osnovy situacionnogo upravlenija: uchebnoe posobie. – M.: Izd-vo «MIFI», 1974. – 171 s.
17. Klykov Ju.I. Situacionnoe upravlenie bol'shimi sistemami. – M.: Izd-vo «Jenergija», 1974. – 136 s.
18. Sirichenko A.V. Intellektual'nye sistemy kontrolja i upravlenija. Jekspertnye sistemy: Praktikum. – Reg. nomer 3905. – M.: Izd-vo «Nacional'nyj issledovatel'skij tehnologicheskij institut (MISiS)», 2020. – 26 s.
19. Rakov V.I. Formal'nyj apparat sinteza sredstv logicheskogo upravlenija. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2009. – № 3. – S. 6-10.
20. Rakov V.I., Zaharova O.V. Programmnyj instrumentarij informacionnyh sistem sverhbystrodejstvujushhijh vychislitel'nyh sredstv upravlenija. – Orel: Izd-vo Gosun-t-UNPK, 2013. – 506 s.
21. Zaharova O.V., Sen N.V. Strukturnyj aspekt postroenija sverhbystrodejstvujushhijh PLK. – Informacionnye sistemy i tehnologi, 2014. – № 5(85). – S.14-19.
22. Sen N.V., Zaharova O.V., Rakov V.I. Programma modelirovanija promyshlennyh kontrollerov dlja upravlenija v predavarijnyh sostojanijah: Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM №2014661148. – Rospatent, 24.10.2014.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 004.9

М.М.Э. АХМЕД, С.А. ИВАНОВ, Б. РАШИД, М.А.А.М. ХЕГАЗИ

**ОБЪЕДИНЕНИЕ ДАННЫХ С СЕНСОРОВ И ТРЕКИНГ ОБЪЕКТОВ
НА ЭТАПЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

В последнее время область беспилотных автомобилей представляет большой исследовательский интерес, обусловленный близостью к реализации полностью автономных автомобилей. Системы трекинга (отслеживания) объектов окружения и объединения данных с

сенсоров лежат в основе модуля восприятия автономных средств. Данные, полученные с различных сенсоров, объединяются вместе для создания однородного представления об окружающем пространстве. Данный подход позволяет значительно снизить количество ложных и неточных распознаваний. Кроме этого, для обеспечения безопасной навигации беспилотного автомобиля необходимо иметь надежную систему трекинга, которая позволит оценивать местоположение и скорость динамических объектов. Данная статья описывает механизм объединения данных с лидара и камеры на этапе распознавания. Для преобразования распознанных камерой объектов в трехмерную систему координат был разработан специальный алгоритм, основанный на расширенном алгоритме фильтра Калмана, с механизмом ассоциации объектов на последовательности кадров. В данной работе также приведена оценка производительности системы на реальных данных, которые были получены с сенсоров, установленных на автомобиле. Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении количества ложных и ошибочных обнаружений и неверных классификаций динамических объектов.

Ключевые слова: слияние датчиков; трекинг; фильтр Калмана; лидар; камера; модуль восприятия; проекция облака точек; оценка глубины; ROS 2; Autoware.

© Ахмед М.М.Э., Иванов С.А., Рашид Б., Хегази М.А.А.М., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Baig Q. Multi sensor data fusion for detection and tracking of moving objects from a dynamic autonomous vehicle. – HAL. – Vol. 2012. – 2012.
2. Li Y. and other. Deep learning for lidar point clouds in autonomous driving: a review / Y. Li, L. Ma, Z. Zhong, F. Liu, M.A. Chapman, D. Cao, J. Li // IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 2020. – Vol. 32. – P. 3412-3432.
3. Bijelic M. and other. Seeing through fog without seeing fog: Deep multimodal sensor fusion in unseen adverse weather / M. Bijelic, T. Gruber, F. Mannan, F. Kraus, W. Ritter, K. Dietmayer, F. Heide // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2020. – P. 11682-11692.
4. Kato S. and other. An open approach to autonomous vehicles / S. Kato, E. Takeuchi, Y. Ishiguro, Y. Ninomiya, K. Takeda, T. Hamada // IEEE Micro. – Vol. 35, 2015. – P. 60-68.
5. Quigley M. and other. ROS: an open-source Robot Operating System / M. Quigley, K. Conley, B. Gerkey, J. Faust, T. Foote, J. Leibs, R. Wheeler, A.Y. Ng // ICRA workshop on open source software, 2009. – Vol. 3. – P. 5.
6. Reid D. An algorithm for tracking multiple targets // IEEE transactions on Automatic Control, 1979. – Vol. 24. 1979. – P. 843-854.
7. Fortmann T., Bar-Shalom Y., Scheffe M. Sonar tracking of multiple targets using joint probabilistic data association // IEEE journal of Oceanic Engineering, 1983. – Vol. 8. – P. 173-184.
8. Bar-Shalom Y., Fortmann T.E., Cable P.G. Tracking and data association. Acoustical Society of America, 1990.
9. Konstantinova P.D., Udvariev A., Semerdjiev T. A study of a target tracking algorithm using global nearest neighbor approach. – Compsystech, 2003. – Vol. 3. – P. 290-295.
10. Blackman S.S. Multiple hypothesis tracking for multiple target tracking // IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine, 2004. – Vol. 19. – 2004. – P. 5-18.
11. Wang C. and other. MuSSP: Efficient min-cost flow algorithm for multi-object tracking / C. Wang, Y. Wang, Y. Wang, C.T. Wu, G. Yu // Advances in Neural Information Processing Systems, 2019. – Vol. 32.
12. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems, 1960.
13. Ribeiro M.I. Kalman and extended kalman filters: Concept, derivation and properties. – Institute for Systems and Robotics, 2004. – Vol. 43. – P. 46.
14. Redmon J., Farhadi A. Yolov3: An incremental improvement // arXiv preprint arXiv:1804.02767, 2018.
15. Yin T., Zhou X., Krahenbuhl P. Center-based 3d object detection and tracking // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition, 2021. – P. 11784-11793.

16. Lang A.H. and other. Pointpillars: Fast encoders for object detection from point clouds / A.H. Lang, S. Vora, H. Caesar, L. Zhou, J. Yang, O. Beijbom // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition, 2019. – P. 12697-12705.
17. Lin T.Y. and other. Microsoft coco: Common objects in context / T.Y. Lin, M. Maire, S. Belongie, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, P. Dollár, C.L. Zitnick // European conference on computer vision, 2014. – P. 740-755.
18. Cunningham P., Delany S.J. K-nearest neighbour classifiers-a tutorial // ACM Computing Surveys (CSUR), 2021. – Vol. 54. – P. 1-25.
19. Bar-Shalom Y., Willett P.K., Tian X. Tracking and data fusion. – Vol. 11. – YBS publishing Storrs, CT. – USA, 2011.

Ахмед Мохамед Мустафа Эльсайед

АНО ВО «Университет Иннополис», г. Иннополис

Аспирант, старший инженер

Тел.: 8 965 596 19 95

E-mail: o.ahmed@innopolis.university

Иванов Сергей Александрович

АНО ВО «Университет Иннополис», г. Иннополис

Старший инженер отдела систем распознавания

E-mail: se.ivanov@innopolis.ru

Рашид Бадер

АНО ВО «Университет Иннополис», г. Иннополис

Аспирант, руководитель отдела разработки систем распознавания лаборатории беспилотных технологий

Тел.: 8 968 998 67 33

E-mail: b.rasheed@innopolis.university

Хегази Мостафа Айман Ахмед Мохамед

АНО ВО «Университет Иннополис», г. Иннополис

Аспирант, старший инженер

Тел.: 8 906 124 35 88

E-mail: m.hegazy@innopolis.university

M.M.E'. AXMED (*Post-graduate Student, Senior Engineer*)

S.A. IVANOV (*Senior Engineer of the Recognition Systems Department*)

B. RAShID (*Post-graduate Student, Head of the Recognition Systems Development Department of the Unmanned Technologies Laboratory*)

M.A.A.M. XEغازI (*Post-graduate Student, Senior Engineer*)
Innopolis University, Innopolis

**SENSOR FUSION AND OBJECT TRACKING
FOR SELF-DRIVING CARS USING DETECTION LEVEL FUSION**

The field of self-driving cars has recently seen a lot of interest, and it is close to achieving fully self-driving cars. Sensor fusion and multi-object tracking are at the heart of perception in the autonomous vehicles stack. The detected objects from different sensors are fused together to have a uniform representation of the surrounding environment, reducing the error rate. Moreover, to ensure safe navigation for autonomous unmanned vehicles, it is necessary to have a strong tracking system that can estimate the positions and speeds of other vehicles. In this paper, we fused the data of lidar and camera sensors at the detection level. A sophisticated 2D to 3D approach was developed in order to transform the camera detections into 3D. The backbone of the system is the extended Kalman filter, with the main association algorithm between frame sequences being the successive shortest path. We evaluated the performance of the system on real data gathered from the lidar and camera and mounted on a car. The acquired results indicate progress in terms of the decrease in incorrect detections and incorrect classifications of moving objects.

Keywords: sensor fusion; Tracking; Kalman filter; lidar; camera; perception module; point cloud projection; depth estimation; ROS; Autoware.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Baig Q. Multi sensor data fusion for detection and tracking of moving objects from a dynamic autonomous vehicle. – HAL. – Vol. 2012. – 2012.
2. Li Y. and other. Deep learning for lidar point clouds in autonomous driving: a review / Y. Li, L. Ma, Z. Zhong, F. Liu, M.A. Chapman, D. Cao, J. Li // IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 2020. – Vol. 32. – P. 3412-3432.
3. Bijelic M. and other. Seeing through fog without seeing fog: Deep multimodal sensor fusion in unseen adverse weather / M. Bijelic, T. Gruber, F. Mannan, F. Kraus, W. Ritter, K. Dietmayer, F. Heide // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2020. – P. 11682-11692.
4. Kato S. and other. An open approach to autonomous vehicles / S. Kato, E. Takeuchi, Y. Ishiguro, Y. Ninomiya, K. Takeda, T. Hamada // IEEE Micro. – Vol. 35, 2015. – P. 60-68.
5. Quigley M. and other. ROS: an open-source Robot Operating System / M. Quigley, K. Conley, B. Gerkey, J. Faust, T. Foote, J. Leibs, R. Wheeler, A.Y. Ng // ICRA workshop on open source software, 2009. – Vol. 3. – P. 5.
6. Reid D. An algorithm for tracking multiple targets // IEEE transactions on Automatic Control, 1979. – Vol. 24. 1979. – P. 843-854.
7. Fortmann T., Bar-Shalom Y., Scheffe M. Sonar tracking of multiple targets using joint probabilistic data association // IEEE journal of Oceanic Engineering, 1983. – Vol. 8. – P. 173-184.
8. Bar-Shalom Y., Fortmann T.E., Cable P.G. Tracking and data association. Acoustical Society of America, 1990.
9. Konstantinova P.D., Udvarov A., Semerdjiev T. A study of a target tracking algorithm using global nearest neighbor approach. – Compsystech, 2003. – Vol. 3. – P. 290-295.
10. Blackman S.S. Multiple hypothesis tracking for multiple target tracking // IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine, 2004. – Vol. 19. – 2004. – P. 5-18.
11. Wang C. and other. MuSSP: Efficient min-cost flow algorithm for multi-object tracking / C. Wang, Y. Wang, Y. Wang, C.T. Wu, G. Yu // Advances in Neural Information Processing Systems, 2019. – Vol. 32.
12. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems, 1960.
13. Ribeiro M.I. Kalman and extended kalman filters: Concept, derivation and properties. – Institute for Systems and Robotics, 2004. – Vol. 43. – P. 46.
14. Redmon J., Farhadi A. Yolov3: An incremental improvement // arXiv preprint arXiv:1804.02767, 2018.
15. Yin T., Zhou X., Krahenbuhl P. Center-based 3d object detection and tracking // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition, 2021. – P. 11784-11793.
16. Lang A.H. and other. Pointpillars: Fast encoders for object detection from point clouds / A.H. Lang, S. Vora, H. Caesar, L. Zhou, J. Yang, O. Beijbom // Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition, 2019. – P. 12697-12705.
17. Lin T.Y. and other. Microsoft coco: Common objects in context / T.Y. Lin, M. Maire, S. Belongie, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, P. Dollár, C.L. Zitnick // European conference on computer vision, 2014. – P. 740-755.
18. Cunningham P., Delany S.J. K-nearest neighbour classifiers-a tutorial // ACM Computing Surveys (CSUR), 2021. – Vol. 54. – P. 1-25.
19. Bar-Shalom Y., Willett P.K., Tian X. Tracking and data fusion. – Vol. 11. – YBS publishing Storrs, CT. – USA, 2011.

УДК 004.021

А.А. КУЗЬМЕНКО, Д.Э. ЛАЗАРЕВА, А.С. САЗОНОВА, Г.В. ЦАРЕВА

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМА
ЦЕПЕЙ МАРКОВА В СИСТЕМАХ ПРЕДИКТИВНОГО ВВОДА ТЕКСТА**

Статья посвящена актуальной проблеме ускоренного набора текста на цифровых устройствах. Приведено решение задачи формирования подсказок, представленных в виде вариантов окончания слов или фраз в процессе набора текста на устройствах. Для решения поставленной задачи выбран алгоритм цепей Маркова, лежащий в основе популярных систем

предиктивного ввода текста. Особое внимание уделено алгоритму обучения цепей Маркова на словаре из 10000 слов, полученных в результате обработки различных художественных и научно-популярных текстов. Для решения поставленной задачи формирования подсказок было разработано программное обеспечение, функционал которого описан в статье. Проведен анализ эффективности использования алгоритма цепей Маркова для предиктивного ввода с помощью критериев оценки качества подсказок.

Ключевые слова: цепи Маркова; марковское свойство; система предиктивного набора текста.

© Кузьменко А.А., Лазарева Д.Э., Сазонова А.С., Царева Г.В., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Что такое предикативный ввод текста и где используется [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcgrp.ru/article/1459-chto-takoe-predikativnyiy-vvod-teksta-i-gde-ispolzuetuya>.
2. Денисенко Т.И. Использование марковских цепей при решении различных прикладных задач. – *Фундаментальные исследования*, 2009. – № 1. – С. 27-28 [Электронный ресурс]. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=1686>.
3. Шихеева В.В. Теория случайных процессов: марковские цепи: учебное пособие. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013. – 70 с. – ISBN 978-5-87623-736-1 – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/56202.html>.
4. Краткое введение в цепи Маркова [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/455762/>.
5. Цуканова О.А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 101 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67816.html>.
6. Липаев В.В. Тестирование компонентов и комплексов программ: учебник. – Москва: СИНТЕГ, 2010. – 393 с. – ISBN 978-5-89638-115-0. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/27301.html>.
7. Система предиктивного ввода как средство повышения эффективности набора текста [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-predikktivnogo-vvoda-kak-sredstvo-povysheniya-effektivnosti-nabora-teksta>.
8. Kuzmenko A. A. and other. Intelligent System of Classification and Clusterization of Environmental Media for Economic Systems / A.A. Kuzmenko, L.B. Filippova, A.S. Sazonova, R.A. Filippov // *Proceedings of the International Conference on Economics, Management and Technologies 2020 (ICEMT 2020)*. – *Advances in Economics, Business and Management Research*. – Volume 139. – P. 583-586 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200509.103>.
9. Leonov Yu.A. and other. Selection of rational schemes automation based on working synthesis instruments for technological processes/ Yu.A. Leonov, E.A. Leonov, A.A. Kuzmenko, A.A. Martynenko, E.E. Averchenkova, R.A. Filippov. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House LLC, 2019. – 192 p.
10. Филиппов Р.А. Интернет и обеспечение безопасности // *Международная научно-практическая конференция «Инновации в промышленности, управлении и образовании»*, 2017. – Брянск: БГТУ. – С. 76-78.
11. Leonov E.A. and other. Intellectual subsystems for collecting information from the internet to create knowledge bases for self-learning systems / E.A. Leonov, Y.A. Leonov, Y.M. Kazakov, L.B. Filippova/ In: Abraham A., Kovalev S., Tarassov V., Snasel V., Vasileva M., Sukhanov A. (eds) // *Proceedings of the Second International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ITI'17)*. ITI 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2017. – Vol 679. – Springer, Cham. – P. 95-103. – DOI:10.1007/978-3-319-68321-8_10.

12. Горлов А.П. и др. Особенности обеспечения информационной безопасности Интернета вещей / А.П. Горлов, Р.А. Филиппов, Л.Б. Филиппова, Д.А. Лысов — Текст: непосредственный // Информационная безопасность и защита персональных данных. проблемы и пути их решения: материалы XI Межрегиональной научно-практической конференции, 2019. – Брянск: Брянский государственный технический университет. – С. 60-62.
13. Аверченкова Е.Э. и др. Основы инновационной деятельности предприятия: учебное пособие / Е.Э. Аверченкова, А.С. Сазонова, А.В. Аверченков, А.А. Кузьменко, А.А. Тищенко, Р.А. Филиппов. – Москва: ООО «Флинта», 2019. – 162 с.

Кузьменко Александр Анатольевич

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы»
E-mail: alex-rf-32@yandex.ru

Лазарева Дарья Эдуардовна

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Студент
E-mail: libv88@yandex.ru

Сазонова Анна Сергеевна

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры КТС
E-mail: asazonova@list.ru

Царева Галина Вячеславовна

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой «Иностранные языки»
E-mail: tzareva9773@mail.ru

A.A. KUZ'MENKO (*Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Computer Technologies and Systems*)

D.E'. LAZAREVA (*Student*)

A.S. SAZONOVA (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Technologies and Systems*)

G.V. CZARYOVA (*Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Foreign Languages*)
Bryansk State Technical University, Bryansk

**ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF USING THE MARKOV CHAIN ALGORITHM
IN THE PREDICTIVE TYPING SYSTEMS**

The article is devoted to the actual problem of accelerated typing on digital devices. The solution of the problem of forming prompts, presented in the form of variants of the end of words or phrases, in the process of typing on devices is given. To solve the problem, we chose the Markov chain algorithm, which is the basis of popular predictive text input systems. Particular attention is paid to the algorithm for learning Markov chains on a dictionary of 10,000 words obtained as a result of processing various fiction and popular science texts. To solve the task of forming prompts, software was developed, the functionality of which is described in the article. An analysis of the effectiveness of using the Markov chain algorithm for predictive input was carried out using criteria for evaluating the quality of prompts.

Keywords: *Markov chain; Markov property; predictive typing system.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Chto takoe predikativnyj vvod teksta i gde ispol'zuetsja [Jelektronnyj resurs]. –URL: <https://mcgrp.ru/article/1459-chto-takoe-predikativnyiy-vvod-teksta-i-gde-ispolzuetsya>.
2. Denisenko T.I. Ispol'zovanie markovskih cepej pri reshenii razlichnyh prikladnyh zadach. – Fundamental'nye issledovanija, 2009. – № 1. – S. 27-28 [Jelektronnyj resurs]. –URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=1686>.
3. Shiheeva V.V. Teorija sluchajnyh processov: markovskie cepi: uchebnoe posobie. – Moskva: Izdatel'skij Dom MISiS, 2013. – 70 c. – ISBN 978-5-87623-736-1 – Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPR BOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/56202.html>.
4. Kratkoe vvedenie v cepi Markova [Jelektronnyj resurs]. –URL: <https://habr.com/ru/post/455762/>.
5. Cukanova O.A. Metodologija i instrumentarij modelirovanija biznes-processov: uchebnoe posobie. – Sankt-Peterburg: Universitet ITMO, 2015. – 101 c. – Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPR BOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67816.html>.
6. Lipaev V.V. Testirovanie komponentov i kompleksov programm: uchebnik. – Moskva: SINTEG, 2010. – 393 c. – ISBN 978-5-89638-115-0. – Jelektronno-bibliotecnaja sistema IPR BOOKS [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/27301.html>.
7. Sistema prediktivnogo vvoda kak sredstvo povysheniya jeffektivnosti nabora teksta [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-prediktivnogo-vvoda-kak-sredstvo-povysheniya-effektivnosti-nabora-teksta>.
8. Kuzmenko A. A. and other. Intelligent System of Classification and Clusterization of Environmental Media for Economic Systems / A.A. Kuzmenko, L.B. Filippova, A.S. Sazonova, R.A. Filippov // Proceedings of the International Conference on Economics, Management and Technologies 2020 (ICEMT 2020). – Advances in Economics, Business and Management Research. – Volume 139. – P. 583-586 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200509.103>.
9. Leonov Yu.A. and other. Selection of rational schemes automation based on working synthesis instruments for technological processes/ Yu.A. Leonov, E.A. Leonov, A.A. Kuzmenko, A.A. Martynenko, E.E. Averchenkova, R.A. Filippov. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House LLC, 2019. – 192 p.
10. Filippov R.A. Internet i obespechenie bezopasnosti // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Innovacii v promyshlennosti, upravlenii i obrazovanii», 2017. – Brjansk: BGTU. – S. 76-78.
11. Leonov E.A. and other. Intellectual subsystems for collecting information from the internet to create knowledge bases for self-learning systems / E.A. Leonov, Y.A. Leonov, Y.M. Kazakov, L.B. Filippova/ In: Abraham A., Kovalev S., Tarassov V., Snasel V., Vasileva M., Sukhanov A. (eds) // Proceedings of the Second International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ITI'17). ITI 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2017. – Vol 679. – Springer, Cham. – P. 95-103. – DOI:10.1007/978-3-319-68321-8_10.
12. Gorlov A.P. i dr. Osobennosti obespechenija informacionnoj bezopasnosti Interneta veshhej / A.P. Gorlov, R.A. Filippov, L.B. Filippova, D.A. Lysov — Tekst: neposredstvennyj // Informacionnaja bezopasnost' i zashhita personal'nyh dannyh. problemy i puti ih reshenija: materialy XI Mezhregional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii, 2019. – Brjansk: Brjanskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. – S. 60-62.
13. Averchenkova E.Je. i dr. Osnovy innovacionnoj dejatel'nosti predpriyatija: uchebnoe posobie / E.Je. Averchenkova, A.S. Sazonova, A.V. Averchenkov, A.A. Kuz'menko, A.A. Tishhenko, R.A. Filippov. – Moskva: OOO «Flinta», 2019. – 162 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК: 656.259.23

А.С. БЕЛОВ, С.П. БЕЛОВ, А.В. КОСЬКИН, В.С. СЕРДЮКОВ, Е.В. СКОБЧЕНКО

**ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ
К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ
В БЕСПРОВОДНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

В настоящее время значительное внимание при разработке и создании беспроводных инфокоммуникационных систем следует уделять вопросам повышения безопасности передачи
№6(134)2022

информации в указанных системах из-за большого количества технических средств, создающих различного вида помехи, а также позволяющих осуществлять несанкционированный доступ к передаваемой информации. В связи с этим в статье рассматривается один из возможных подходов к повышению безопасности передачи информации в указанных выше системах на основе применения алгоритма, позволяющего адаптивно поддерживать требуемый уровень безопасности передаваемых данных путем непрерывного анализа помеховой обстановки различного вида в канале связи и выработке на этой основе лучшего решения.

Ключевые слова: *повышение безопасности передачи информации; беспроводные инфокоммуникационные системы; непрерывный анализ помеховой обстановки различного вида в канале связи.*

© Белов А.С., Белов С.П., Коськин А.В., Сердюков В.С., Скобченко Е.В., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: учебное пособие. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
2. Комашинский В.И., Максимов А.В. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 176 с.
3. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 432 с.
4. Маковеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами: учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 2002. – 440 с.
5. Тузов Г.И. Статистическая теория приема сложных сигналов. – М.: Сов. Радио, 1977. – 400 с.
6. Тузов Г.И., Сивов В.А., Прытков В.И. Помехозащищенность радиосистем со сложными сигналами; под ред. Г.И. Тузова. – М.: Радио и связь, 1985. – 264 с.
7. Борисов В.И., Зинчук В.М., Лимарев А.Е. Помехозащищенность систем радиосвязи с расширением спектра сигналов модуляции несущей псевдослучайной последовательностью. – М.: Радио и связь, 2003. – 640 с.
8. Кузовников А.В. Исследование методов построения помехоустойчивых систем связи с использованием вейвлет-модулированных сигналов. – Радиотехника и электроника. – М., 2014. – Том 59. – № 1. – С. 67-77.
9. Черноусов А.В., Кузовников А.В., Сомов В.Г. Принципы организации адаптивной системы широкополосной связи с использованием вейвлет-модулирующих функций. – Электросвязь, 2014. – № 12. – С. 14-17.
10. Боев Н.М. Способы повышения энергетической и спектральной эффективности цифровых систем связи беспилотных летательных аппаратов. – Радиофизика, радиотехника, связь. – Труды МФТИ. – М., 2014. – Том 6. – № 2. – С. 162-166.
11. Кожевников Е.А. О повышении помехозащищенности спутниковых линий связи комплексированием сигнальных и пространственных методов. – Сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции Новосибирск – 2013, октябрь. – № 5(5). – С. 30-34.
12. Борисов В.И., Зинчук В.М., Лимарев А.Е. Помехозащищенность систем радиосвязи с расширением спектра сигналов модуляции несущей псевдослучайной последовательностью. – М.: Радио и связь, 2003. – 640 с.
13. Бузов А.Л., Быховский М.А., Васехо Н.В. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем. – М.: Эко-Трендз, 2006. – 376 с.
14. Варакин Л.Е. Теория сложных сигналов. – М.: Сов. радио, 1970. – 375 с.
15. Варакин Л.Е. Теория систем сигналов. – М.: Сов. Радио, 1978. – 304 с.
16. Боговик А.В., Губская О.А., Буренин А.Н. Классификация ситуаций в задачах управления телекоммуникационными сетями. – Информация и космос, 2019. – № 2. – С. 24-28.

Белов Александр Сергеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем и технологий
Тел.: 8 (4722) 30-13-00 (доб. 2174)
E-mail: belov_as@bsu.edu.ru

Белов Сергей Павлович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий
Тел.: 8 (4722) 30-13-00 (доб. 2174)
E-mail: belovssergei@rambler.ru

Коськин Александр Васильевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор, директор Департамента информатизации и перспективного развития
Тел.: 8 (4862) 41-98-15
E-mail: kav1959@rambler.ru

Сердюков Владимир Семенович

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород
Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 (4722) 26-38-31
E-mail: serdukov_vs@mail.ru

Скобченко Евгения Вячеславовна

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород
Аспирант кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 (4722) 26-38-31
E-mail: evgeniya.skobchenko@mail.ru

*A.S. BELOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Automated Systems and Technologies)*

*S.P. BELOV (Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor of the Department of Information and Telecommunication Systems and Technologies)
Belgorod National Research University, Belgorod*

*A.V. KOS'KIN (Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Director of the Department of Informatization and Perspective Development)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

*V.S. SERDYUKOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Information Security)*

*E.V. SKOBCHENKO (Post-graduate Student of the Department of Information Security)
Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Belgorod*

**ABOUT ONE APPROACH TO IMPROVING THE SECURITY
OF INFORMATION TRANSMISSION IN WIRELESS INFOCOMMUNICATION SYSTEMS**

At present, considerable attention in the development and creation of wireless infocommunication systems should be paid to improving the security of information transmission in these systems due to the large number of technical means that create various types of interference, as well as allowing unauthorized access to the transmitted information. In this regard, the article considers one of the possible approaches to improving the security of information transmission in the above systems based on the use of algorithm that allows adaptively maintaining the

required level of security of transmitted data by continuously analyzing various types of interference conditions in the communication channel and developing on this basis the best solutions.

Keywords: *increasing the security and noise immunity of information transmission; energy and structural secrecy of information exchange; wireless infocommunication systems.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Volkov L.N., Nemirovskij M.C., Shinakov Ju.S. Sistemy cifrovoj radiosvjazi: bazovye metody i harakteristiki: uchebnoe posobie. – M.: Jeko- Trendz, 2005. – 392 s.
2. Komashinskij V.I., Maksimov A.B. Sistemy podvizhnoj radiosvjazi s paketnoj peredachej informacii. Osnovy modelirovanija. – M.: Gorjachaja linija – Telekom, 2007. – 176 s.
3. Galkin V.A. Cifrovaja mobil'naja radiosvjaz': uchebnoe posobie dlja vuzov. – M.: Gorjachaja linija-Telekom, 2007. – 432 s.
4. Makoveeva M.M., Shinakov Ju.S. Sistemy svjazi s podvizhnymi ob#ektami: uchebnoe posobie dlja vuzov. – M.: Radio i svjaz', 2002. – 440 s.
5. Tuzov G.I. Statisticheskaja teorija priema slozhnyh signalov. – M.: Sov. Radio, 1977. – 400 s.
6. Tuzov G.I., Sivov V.A., Prytkov V.I. Pomehozashhishhennost' radiosistem so slozhnymi signalami; pod red. G.I. Tuzova. – M.: Radio i svjaz', 1985. – 264 s.
7. Borisov V.I., Zinchuk V.M., Limarev A.E. Pomehozashhishhennost' sistem radiosvjazi s rasshireniem spektra signalov moduljicii nesushhej psevdosluchajnoj posledovatel'nost'ju. – M.: Radio i svjaz', 2003. – 640 s.
8. Kuzovnikov A.V. Issledovanie metodov postroenija pomehoustojchivyh sistem svjazi s ispol'zovaniem vejvlet-modulirovannyh signalov. – Radiotekhnika i jelektronika. – M., 2014. – Tom 59. – № 1. – S. 67-77.
9. Chernousov A.V., Kuzovnikov A.V., Somov V.G. Principy organizacii adaptivnoj sistemy shirokopolosnoj svjazi s ispol'zovaniem vejvlet-modulirujushhih funkcij. – Jelektrosvjaz', 2014. – № 12. – S. 14-17.
10. Boev N.M. Sposoby povyshenija jenergeticheskoi i spektral'noj jeffektivnosti cifrovyyh sistem svjazi bespilotnyh letatel'nyh apparatov. – Radiofizika, radiotekhnika, svjaz'. – Trudy MFTI. – M., 2014. – Tom 6. – № 2. – S. 162-166.
11. Kozhevnikov E.A. O povyshenii pomehozashhishhennosti sputnikovyyh linij svjazi kompleksirovaniem signal'nyh i prostranstvennyh metodov. – Sbornik statej po materialam V mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii Novosibirsk – 2013, oktjabr'. – № 5(5). – S. 30-34.
12. Borisov V.I., Zinchuk V.M., Limarev A.E. Pomehozashhishhennost' sistem radiosvjazi s rasshireniem spektra signalov moduljicii nesushhej psevdosluchajnoj posledovatel'nost'ju. – M.: Radio i svjaz', 2003. – 640 s.
13. Buzov A.L., Byhovskij M.A., Vaseho N.V. Upravlenie radiochastotnym spektrom i jelektromagnitnaja sovmestimost' radiosistem. – M.: Jeko-Trendz, 2006. – 376 s.
14. Varakin L.E. Teorija slozhnyh signalov. – M.: Sov. radio, 1970. – 375 s.
15. Varakin L.E. Teorija sistem signalov. – M.: Sov. Radio, 1978. – 304 s.
16. Bogovik A.V., Gubskaja O.A., Burenin A.N. Klassifikacija situacij v zadachah upravlenija telekommunikacionnymi setjami. – Informacija i kosmos, 2019. – № 2. – S. 24-28.

УДК 654.739

Д.Ю. МУЗАЛЕВСКИЙ, В.А. МУРАШОВ, Н.И. ФОКИН

УСЛОВИЯ СТРУКТУРНОЙ РЕАЛИЗУЕМОСТИ МНОГОПОЛЮСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ, УЧИТЫВАЮЩИЕ ПОДСИСТЕМУ СИНХРОНИЗАЦИИ

Представление транспортной сети связи в виде многополюсной сети с многопродуктовым потоком ведет к необходимости рассмотрения условий реализации данного потока с учетом структурно-топологических особенностей сетей. В настоящее время задача о многопродуктовом потоке окончательно не исследована, а известные частные реализации двухпродуктовых потоков и многопродуктовых потоков с общим приемником не позволяют решать задачи синтеза сетей общего вида. Данные обстоятельства являются основанием для рассмотрения дополнительных условий реализации многопродуктовых потоков на многополюсных сетях общего вида.

Ключевые слова: транспортная сеть связи; сетевая модель; синтез; сечение; многополюсная многопродуктовая сеть.

© Музалевский Д.Ю., Мурашов В.А., Фокин Н.И., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ «Об утверждении Требований к построению сети связи общего пользования в части системы обеспечения тактовой сетевой синхронизации». Утв. М-вом связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 21.03.2016 №113. – Москва, 2016. – 12 с.
2. Архипов С.Н. и др. Алгоритм управления генераторным оборудованием сетевого узла региональной транспортной сети связи при переходе сети в плезиохронный режим / С.Н. Архипов, С.П. Ковальский, М.Ю. Сохен, Н.И. Фокин // Телекоммуникации, 2017. – № 1. – С. 41-44.
3. Горбач А.Н., Ефимов В.В., Петриченко А.К. Методика автоматизации процессов нахождения структуры системы тактовой сетевой синхронизации. – Электросвязь, 2015. – С. 54-58.
4. Шварц М.Л. и др. Эволюция систем частотно-временного обеспечения сетей связи и требований к ним / М.Л. Шварц, М.Н. Колтунов, Н.Л. Бирюков, Н.Р. Триска // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов, 2019. – № 5. – С. 67-71.
5. Рыжков А. В., Насонов А. Ю. Частотно-временного обеспечения в сетях электросвязи // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов, 2019. – № 1. – С. 49-53.
6. Бирюков Н.Л., Триска Н.Р., Шварц М.Л. Эволюция систем частотно-временного обеспечения сетей связи и требований к ним. – Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов, 2019. – № 2. – С. 52-57.
7. Колтунов М.Н., Шварц М.Л. Вопросы организации и эксплуатации сетей тактовой синхронизации в нормативно-правовых актах. – Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов, 2017. – № 1. – С. 28-29.
8. Доржиев Б.Ж. и др. Математическая модель транспортной сети связи, учитывающая подсистему частотно-временного обеспечения / Б.Ж. Доржиев, С.П. Ковальский, С.Ю. Мартюшев, Н.И. Фокин // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IX Международная научно-технической и научно-методической конференция: сборник научных статей в 4 томах. – СПб.: СПбГУТ, 2020. – Т. 4. – С. 122-125.
9. Лебедев А.Т., Лебедев И.А., Тумановский В.В. Построение региональных цифровых сетей связи. – Научно-технический сборник. Телекоммуникационные технологии. – Выпуск 1. – СПб.: ГУП НИИ «Рубин», 2000. – С. 132-139.
10. Фокин Н.И. Многокритериальная задача распределения информационных потоков транспортной сети связи. – Вопросы радиоэлектроники, 2019. – № 12. – С. 64-69.
11. ГОСТ Р 53111-2008. Устойчивость функционирования сети связи общего пользования; Введ. 2009-10-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 16 с.

Музалевский Денис Юрьевич

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

Мурашов Виктор Алексеевич

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

Фокин Николай Иванович

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

D.Yu. MUZALEVSKIJ (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor, Employee*)

V.A. MURASHOV (*Employee*)

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

**CONDITIONS OF STRUCTURAL FEASIBILITY OF THE MULTIPOLAR
COMMUNICATION NETWORK, SYNCHRONIZATION CONSIDERING THE SUBSYSTEM**

Representation of a transport communication network in the form of a multipolar network with a multigrocery stream conducts to need of consideration of conditions of realization of this stream taking into account structural and topological features of networks. Now the task about a multigrocery stream finally is not investigated, and known private realization of two-grocery streams and multigrocery streams do not allow to solve problems of synthesis of networks of a general view with the general receiver. These circumstances are the basis for consideration of additional conditions of realization of multigrocery streams on multipolar networks of a general view.

Keywords: *Transport communication network; network model; synthesis; section; multipolar multigrocery network.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Prikaz «Ob utverzhdenii Trebovanij k postroeniju seti svjazi obshhego pol'zovanija v chasti sistemy obespechenija taktovoj setевой sinhronizacii». Utv. M-vom svjazi i massovyh kommunikacij Rossijskoj Federacii ot 21.03.2016 №113. – Moskva, 2016. – 12 s.
2. Arhipov S.N. i dr. Algoritm upravlenija generatormym oborudovaniem setevogo uzla regional'noj transportnoj seti svjazi pri perehode seti v plezioronnyj rezhim / S.N. Arhipov, S.P. Koval'skij, M.Ju. Sohen, N.I. Fokin // Telekommunikacii, 2017. – № 1. – S. 41-44.
3. Gorbach A.N., Efimov V.V., Petrichenko A.K. Metodika avtomatizacii processov nahozhdenija struktury sistemy taktovoj setевой sinhronizacii. – Jelektrosvjaz', 2015. – S. 54-58.
4. Shvarc M.L. i dr. Jevoljucija sistem chastotno-vremennogo obespechenija setej svjazi i trebovanij k nim / M.L. Shvarc, M.N. Koltunov, N.L. Birjukov, N.R. Triska // Sistemy sinhronizacii, formirovanija i obrabotki signalov, 2019. – № 5. – S. 67-71.
5. Ryzhkov A. V., Nasonov A. Ju. Chastotno-vremennogo obespechenija v setjah jelektrosvjazi // Sistemy sinhronizacii, formirovanija i obrabotki signalov, 2019. – № 1. – S. 49-53.
6. Birjukov N.L., Triska N.R., Shvarc M.L. Jevoljucija sistem chastotno-vremennogo obespechenija setej svjazi i trebovanij k nim. – Sistemy sinhronizacii, formirovanija i obrabotki signalov, 2019. – № 2. – S. 52-57.
7. Koltunov M.N., Shvarc M.L. Voprosy organizacii i jekspluatacii setej taktovoj sinhronizacii v normativno-pravovyh aktah. – Sistemy sinhronizacii, formirovanija i obrabotki signalov, 2017. – № 1. – S. 28-29.
8. Dorzhiev B.Zh. i dr. Matematicheskaja model' transportnoj seti svjazi, uchityvajushhaja podsistemu chastotno-vremennogo obespechenija / B.Zh. Dorzhiev, S.P. Koval'skij, S.Ju. Martjushev, N.I. Fokin // Aktual'nye problemy infotelekkommunikacij v nauke i obrazovanii. IX Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskij i nauchno-metodicheskij konferencija: sbornik nauchyh statej v 4 tomah. – SPb.: SPbGUT, 2020. – T. 4. – S. 122-125.
9. Lebedev A.T., Lebedev I.A., Tumanovskij V.V. Postroenie regional'nyh cifrovych setej svjazi. – Nauchno-tehnicheskij sbornik. Telekkommunikacionnye tehnologii. – Vypusk 1. – SPb.: GUP NII «Rubin», 2000. – S. 132-139.
10. Fokin N.I. Mnogokriterial'naja zadacha raspredelenija informacionnyh potokov transportnoj seti svjazi. – Voprosy radiojelektroniki, 2019. – № 12. – S. 64-69.
11. GOST R 53111-2008. Ustojchivost' funkcionirovanija seti svjazi obshhego pol'zovanija; Vved. 2009-10-01. – M.: Standartinform, 2009. – 16 s.

УДК 004.056; 004.738.5

Д.И. РЫЖОВ, П.Б. ХОРЕВ

ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ПО КРИТЕРИЯМ СУЩЕСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ

Рассматриваются методы и программные средства оценки рисков информационной безопасности при использовании облачных сервисов. Предлагается метод оценки информационных рисков, основанный на известной гибридной методике оценки безопасности информационных технологий для сложных промышленных объектов. По сравнению с существующим методом, предлагается учитывать при оценке рисков тип облачной инфраструктуры, а при формировании базы угроз безопасности информации использовать не только существующие стандарты, но и банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России.

Представлен разработанный прототип программного средства для оценки рисков информационной безопасности облачных сервисов по критериям существующих стандартов.

Ключевые слова: *облачные компоненты информационных технологий; оценка рисков информационной безопасности; стандарты управления информационной безопасностью; стандарты оценки защищенности; стандарты функциональной безопасности.*

© Рыжов Д.И., Хорев П.Б., 2022

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нгуен М.Т., Хорев П.Б. Анализ информационных рисков при использовании облачных вычислений. – Информационные системы и технологии, 2017. – № 5(103). – С. 117-124.
2. Нгуен М.Т., Хорев П.Б. Разработка модели безопасной информационной системы, использующей облачные сервисы. – Вестник МЭИ, 2018. – № 3. – С. 126-131.
3. Современные методы и средства анализа и контроля рисков информационных систем компаний [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ixbt.com/cm/informationssystem-risks012004.shtml> (дата обращения: 18.06.2022).
4. Лившиц И.И. Метод оценивания безопасности облачных ИТ-компонент по критериям существующих стандартов. – Тр. СПИИРАН, 2020. – Выпуск 19. – Том 2. – С. 383–411.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования. – М.: Стандартинформ, 2019. – 31 с.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности. – М.: Стандартинформ, 2011. – 47 с.
7. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2014. – 58 с.
8. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам. – М.: Стандартинформ, 2014. – 86 с.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель. – М.: Стандартинформ, 2014. – 56 с.
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2-2012 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий.

- Часть 2. Функциональные компоненты безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 161 с.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-3-2012 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Компоненты доверия к безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 150 с.
 - Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России). Банк данных угроз безопасности информации [Электронный ресурс]. – URL: <https://bdu.fstec.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).
 - Федеральное казначейство переезжает в «облако» Гознака [Электронный ресурс]. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82:%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B7%D0%B6%D0%B0%D0%B5%D1%82_%D0%B2_%C2%AB%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BE%C2%BB_%D0%93%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 18.06.2022).

Рыжов Дмитрий Игоревич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Магистрант кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта

Тел.: 8 905 741 95 76

E-mail: qwerty30055@yandex.ru

Хорев Павел Борисович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта

Тел.: 8 903 232 59 73

E-mail: pbkh@yandex.ru

D.I. RY'ZhOV (*Master Student of the Department of Applied Mathematics and Artificial Intelligence*)

P.B. XOREV (*Candidate of Engineering I Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Applied Mathematics and Artificial Intelligence*)
National Research University «MPEI», Moscow

**ASSESSMENT OF INFORMATION RISKS WHEN USING CLOUD SERVICES ACCORDING
TO THE CRITERIA OF EXISTING STANDARDS**

Methods and software tools for assessing information security risks when using cloud services are considered. A method for assessing information risks based on the well-known hybrid methodology for assessing the security of information technologies for complex industrial facilities is proposed. In comparison with the existing method, it is proposed to take into account the type of cloud infrastructure when assessing risks, and when forming a database of information security threats, use not only existing standards, but also the information security data bank of the FSTEC of Russia.

The developed prototype of a software tool for assessing the risks of information security of cloud services according to the criteria of existing standards is presented.

Keywords: *cloud components of information technologies; information security risk assessment; information security management standards; security assessment standards; functional safety standards.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

- Nguyen M.T., Horev P.B. Analiz informacionnyh riskov pri ispol'zovanii oblachnyh vychislenij. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2017. – № 5(103). – S. 117-124.
- Nguyen M.T., Horev P.B. Razrabotka modeli bezopasnoj informacionnoj sistemy, ispol'zujushhej oblachnye servisy. – Vestnik MJeI, 2018. – № 3. – S. 126-131.

3. Sovremennye metody i sredstva analiza i kontrolja riskov informacionnyh sistem kompanij [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.ixbt.com/cm/informationssystem-risks012004.shtml> (data obrashhenija: 18.06.2022).
4. Livshic I.I. Metod ocenivaniya bezopasnosti oblachnyh IT-komponent po kriterijam sushhestvujushhih standartov. – Tr. SPIIRAN, 2020. – Vypusk 19. – Tom 2. – S. 383–411.
5. GOST R ISO/MJeK 27001-2006 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Sistemy menedzhmenta informacionnoj bezopasnosti. Trebovanija. – M.: Standartinform, 2019. – 31 s.
6. GOST R ISO/MJeK 27005-2010 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Menedzhment riska informacionnoj bezopasnosti. – M.: Standartinform, 2011. – 47 s.
7. GOST R MJeK 61508-1-2012 Funkcional'naja bezopasnost' sistem jelektricheskikh, jelektronnyh, programmiruemyh jelektronnyh, svjazannyh s bezopasnost'ju. Chast' 1. Obshhie trebovanija. – M.: Standartinform, 2014. – 58 s.
8. GOST R MJeK 61508-1-2012 Funkcional'naja bezopasnost' sistem jelektricheskikh, jelektronnyh, programmiruemyh jelektronnyh, svjazannyh s bezopasnost'ju. Chast' 2. Trebovanija k sistemam. – M.: Standartinform, 2014. – 86 s.
9. GOST R ISO/MJeK 15408-1-2012 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Kriterii ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. Chast' 1. Vvedenie i obshhaja model'. – M.: Standartinform, 2014. – 56 s.
10. GOST R ISO/MJeK 15408-2-2012 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Kriterii ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. Chast' 2. Funkcional'nye komponenty bezopasnosti. – M.: Standartinform, 2014. – 161 s.
11. GOST R ISO/MJeK 15408-3-2012 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Kriterii ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. Chast' 3. Komponenty doverija k bezopasnosti. – M.: Standartinform, 2014. – 150 s.
12. Federal'naja sluzhba po tehničeskomu i jeksportnomu kontrolju (FSTJeK Rossii). Bank dannyh ugroz bezopasnosti informacii [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://bdu.fstec.ru/> (data obrashhenija: 18.06.2022).
13. Federal'noe kaznachejstvo pereezhaet v «oblako» Goznaka [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82:%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B7%D0%B6%D0%B0%D0%B5%D1%82_%D0%B2_%C2%AB%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BE%C2%BB_%D0%93%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0 (data obrashhenija: 18.06.2022).

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.