

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ОБРАЗОВАНИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ»

№ 5, 2018

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Сергей Абрамович	<i>профессор государственного университета Нью-Йорка (США)</i>
Алкивиадис Акритас	<i>профессор университета Фессалии (Греция)</i>
Башмаков Марк Иванович	<i>доктор физ.-мат. наук, профессор, академик РАО</i>
Андрей Бродник	<i>проф. ун-та Любляны и Приморского университета (Словения)</i>
Бруно Бухбергер	<i>профессор университета им. Иоганна Кеплера в Линце (Австрия)</i>
Бутиков Евгений Иванович	<i>кандидат физ.-мат. наук, профессор, СПбГУ</i>
Васильев Владимир Николаевич	<i>доктор тех. наук, чл.-корр. РАН, Университет ИТМО</i>
Дима Григорьев	<i>директор Национального центра научных исследований (Франция)</i>
Куприянов Михаил Степанович	<i>доктор тех. наук, профессор, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»</i>
Матиясевич Юрий Владимирович	<i>доктор физ.-мат. наук, академик РАН, ПОМИ РАН</i>
Новиков Борис Асенович	<i>доктор физ.-мат. наук, профессор, НИУ ВШЭ</i>
Романовский Иосиф Владимирович	<i>доктор физ.-мат. наук, профессор, СПбГУ</i>
Сафонов Владимир Олегович	<i>доктор тех. наук, профессор, СПбГУ</i>
Семёнов Алексей Львович	<i>доктор физ.-мат. наук, академик РАН, ректор МПГУ</i>
Анатолий Слиссенко	<i>почётный проф. ун-та Париж XII Валь-де-Марн (Франция)</i>
Сергей Соловьев	<i>кандидат физ.-мат. наук, доктор наук, профессор Университета Поля Сабатье (Франция)</i>
Марк Спиваковский	<i>директор по научной работе Национального центра научных исследований и Математического института (Франция)</i>
Терехов Андрей Николаевич	<i>доктор физ.-мат. наук, профессор, СПбГУ</i>
Александр Тискин	<i>доцент университета Уорика (Великобритания)</i>
Стивен Уотт	<i>профессор университета Западного Онтарио (Канада)</i>
Стивен Вольфрам	<i>президент компании Вольфрам Рисёч (США)</i>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Поздняков Сергей Николаевич *доктор пед. наук, доцент, профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»*

СОРЕДАКТОР:

Васильев Николай Николаевич *кандидат физ.-мат. наук, ПОМИ РАН*

РЕДАКТОР АНГЛИЙСКОЙ ВЕРСИИ:

Алкивиадис Акритас *профессор университета Фессалии (Греция)*

*Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (перечень ВАК)*

COMPUTER TOOLS IN EDUCATION

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION
SAINT-PETERSBURG STATE ELECTROTECHNICAL UNIVERSITY «LETI»

№ 5, 2018

EDITORIAL BOARD:

Sergei Abramovich	<i>Prof. at The State University of New York (USA)</i>
Alkiviadis Akritas	<i>Prof. at The University of Thessaly (Greece)</i>
Mark I. Bashmakov	<i>Prof., Member of Russian Academy of Education (Russian Federation)</i>
Andrej Brodnik	<i>Prof. at University of Ljubljana and University of Primorska (Slovenia)</i>
Bruno Buchberger	<i>Professor at Johannes Kepler University (Austria)</i>
Eugene I. Butikov	<i>Prof. at St.Petersburg State University and ITMO (Russian Federation)</i>
Vladimir N. Vasilyev	<i>Prof. at ITMO University, corr. member of RAS (Russian Federation)</i>
Dima Grigoriev	<i>Directeur de recherches, CNRS (France)</i>
Mikhail S. Kupriyanov	<i>Prof. at St.Petersburg Electrotechnical University LETI (Russian Federation)</i>
Yury V. Matiyasevich	<i>Head of Laboratory of Mathematical logic PDMI, Member and adviser of the RAS (Russian Federation)</i>
Boris A. Novikov	<i>Prof., HSE Campus (Russian Federation)</i>
Joseph V. Romanovsky	<i>Prof. at Saint-Petersburg University (Russian Federation)</i>
Vladimir O. Safonov	<i>Prof. at Saint-Petersburg University (Russian Federation)</i>
Aleksej L. Semenov	<i>Prof. at MPSU, member and adviser of RAS (Russian Federation)</i>
Anatol Slissenko	<i>Emeritus Prof. at University Paris Est Creteil (UPEC) (France)</i>
Sergei Soloviev	<i>Prof. of IRIT, University of Toulouse (France)</i>
Mark Spivakovsky	<i>Directeur de Recherche, CNRS and Institut de Mathematiques de Toulouse (France)</i>
Andrej N. Terehov	<i>Prof. at St.Petersburg University, Head of Institute of IT (Russian Federation)</i>
Alexander Tiskin	<i>Ass. prof. at University of Warwick (United Kingdom)</i>
Stephen Watt	<i>Professor at University of Western Ontario (Canada)</i>
Stephen Wolfram	<i>President of Wolfram Research (USA)</i>

EDITOR-IN-CHIEF:

Sergei N. Pozdniakov *Professor at St.Petersburg Electrotechnical University LETI (Russian Federation)*

CO-EDITOR:

Nikolai N. Vassiliev *Senior Research Fellow at St.Petersburg Department of V.A.Steklov Mathematical Institute (Russian Federation)*

EDITOR OF ENGLISH PART OF THE JOURNAL:

Alkiviadis G. Akritas *Prof., University of the Thessaly (Greece)*

The journal is included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and publications, in which the basic scientific results of dissertations must be published for obtaining the academic degrees of doctor and candidate of sciences (list of VAK)

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ:

Н. Н. Васильев,
к. ф.-м. наук
С. Г. Иванов,
к. пед. наук
А. Ф. Ляхов,
к. ф.-м. наук, доц.
Д. А. Павлов,
к. ф.-м. наук,
В. Г. Парфенов,
д. техн. наук, проф.
И. А. Посов,
к. техн. наук
Ю. Б. Сениченков,
д. техн. наук, проф.
С. К. Стафеев,
д. техн. наук, проф.
А. В. Степанов,
к. ф.-м. наук, доц.
А. С. Чирцов,
проф. Ун-та ИТМО
Е. Б. Ягунова,
к. биол. наук

КОРРЕКТОР:
Энтина С. Б.

ВЕРСТКА:
Т. Г. Мянд

ДИЗАЙН ОБЛОЖКИ:
А. И. Баранов

СОДЕРЖАНИЕ

ИНЖЕНЕРИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- С. А. Арзамасцев, Предсказание оттока абонентов:
М. В. Бгатов, сравнение методов машинного обучения 5
Е. Н. Картышева,
В. А. Деркунский,
Д. Н. Семенчиков

КОМПЬЮТЕР В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

- В. В. Монахов, Обработка и визуализация
А. В. Кожедуб, результатов тестов (на англ.) 24
Н. К. Ханнанов,
А. А. Королёв,
С. А. Курашова
Б. Ф. Мельников, Пасьянс «махджонг»: научный проект
Е. А. Мельникова, для старшеклассников
С. В. Пивнева с элементами искусственного интеллекта 41

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Ю. Б. Сениченков Книги проекта InMotion. 52
InMotion: «Новые стратегии обучения инженеров
с использованием сред визуального
моделирования и открытых учебных платформ»

ОБЛОЖКА:

- с. 2 — информация о конференции САМ-2019 – «Computer Assisted Mathematics»,
с. 3 — информация о конференции «Психология и технологии в математическом образовании».

*Журнал издается при поддержке
НИИ информационных технологий Санкт-Петербургского государственного университета*

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения редакции журнала. Рукописи принимаются только в электронном виде. Приглашаем авторов к сотрудничеству.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

197376 Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5. Тел. (812) 373-00-25
URL: <http://www.ipo.spb.ru/journal> E-mail: kio.journal@gmail.com

Журнал основан в 1997 г.

Издание перерегистрировано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия (г. Москва)

Свидетельство ПИ № ФС 77-63337 от 09 октября 2015 г.

Подписной индекс в Каталоге российской прессы «Почта России»: 99005.

Подписано в печать: 30.10.2018.

Отпечатано в АНО «КИО» 192281 Санкт-Петербург, ул. Купчинская, 10-3-223

EDITORIAL TEAM:

N. Vassiliev,
S. Ivanov,
A. Lyakhov,
D. Pavlov,
V. Parfenov,
I. Posov,
Y. Senichenkov,
S. Stafeev,
A. Stepanov,
A. Chirtsov,
E. Yagunova

PAGINATION:

T. Myand

CORRECTOR:

S. Entina

COVER DESIGN:

A. Baranov

C O N T E N T

SOFTWARE ENGINEERING

S. A. Arzamastsev,	Forecasting Subscriber Churn:	
M. V. Bgatov,	Comparison of Machine Learning Methods	5
E. N. Kartysheva,		
V. A. Derkunskii,		
D. N. Semenchikov		

COMPUTERS IN THE TEACHING PROCESS

V. V. Monakhov,	Processing and Visualization of Test-Results Data	24
A. V. Kozhedub,		
N. K. Khannanov,		
A. A. Korolev,		
S. A. Kurashova		

B. F. Melnikov,	Mahjongg Solitaire: a High-School Student	
E. A. Melnikova,	Scientific Project,	
S. V. Pivneva	Containing Elements of Artificial Intelligence	41

ALGORITHMIC MATHEMATICS AND MATHEMATICAL MODELING

Yu.B. Senichenkov	Books of the InMotion Project	52
-------------------	-------------------------------	----

COVER:

- p. 2 — information on the CAM-2019 – «Computer Assisted Mathematics» conference,
p. 3 — information on the «Technology and Psychology for Mathematics Education» conference.

*The journal is published with the support of the
Scientific Research Institute of Information Technologies of St. Petersburg State University*

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the written permission of the publisher. Manuscripts are accepted only in electronic form. We ask the authors to cooperate.

EDITORIAL ADDRESS:

197376 Russia, Saint-Petersburg, str. Professor Popov, 5. Tel. (812) 373-00-25

URL: <http://www.ipo.spb.ru/journal> E-mail: kio.journal@gmail.com

The journal was founded in 1997.

The publication is registered by the Federal Service for the Supervision of Compliance of Legislation in Mass Communications and Protection of Cultural Heritage (Moscow)
Certificate number ПИ № ФС77-63337, October 9, 2015

Index in the Catalogue of the Russian press “Mail of Russia”: 99005.

Signed print: 30.10.2018.

Printed in “Center of information technologies in education “CTE”,
192281, Russia, Saint-Petersburg, Kupchinskaya str., 10-3-223.

