



Издается с 2005
года. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ

Научный журнал

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-66450 от 14 июля 2016 г.

Периодичность издания — 4 раза в год

Подписной индекс — 70454

Адрес редакции:

125171, г. Москва, ул. Радиаторская 2-я,
д. 6, кв. 49;

Тел./факс +7 (499) 151-46-53;

E-mail: SITITO@yandex.ru

<http://sitito.cs.msu.ru>

При цитировании ссылка на журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование / Modern Information Technologies and IT-Education» обязательна

«Современные информационные технологии и ИТ-образование Modern Information Technologies and IT-Education» — рецензируемый междисциплинарный научный журнал, выпускаемый с 2005 года факультетом вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (ВМК МГУ). Администрирование журнала осуществляется лабораторией открытых информационных технологий факультета ВМК МГУ. С 2016 года издателем журнала является Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа».

Журнал издаётся в рамках программы деятельности **Федерального учебно-методического объединения в сфере высшего образования по УГСН 02.00.00 Компьютерные и информационные науки**.

Миссия журнала – способствовать развитию новых информационных технологий цифровой экономики и их приложений, исследованию теоретических основ компьютерных наук и информатики, развитию и анализу ИТ-стандартов как научно-методической базы ИТ-отрасли, а также инновационным решениям и стандартам в сфере подготовки высокопрофессиональных и научных кадров с востребованными цифровыми навыками.

Журнал предназначен для интеграции усилий академической общественности и специалистов разных стран с целью повышения эффективности исследовательской деятельности в области ключевых конвергентных когнитивно-информационных технологий цифровой экономики и их приложений, а также в разработке инновационных подходов и систем развития навыков цифровой экономики.

Редакция осуществляет научное рецензирование («двойное слепое») всех поступающих в редакцию материалов с целью экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов. Рецензии хранятся в издательстве и редакции в течение 5 лет. Редакция журнала направляет копии рецензий авторам статей, а также, при поступлении соответствующего запроса, в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика (физико-математические науки)

1.1.6. Вычислительная математика (физико-математические науки)

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика (физико-математические науки)

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки)

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (по отраслям) (физико-математические науки)

2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки)

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

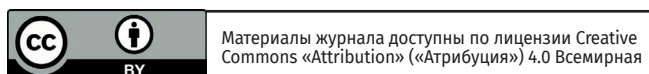
5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

Журнал индексируется и архивируется в: Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), EBSCO, Directory of Open Access Journals (DOAJ), European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS), Index Copernicus International.

Журнал входит в международный справочник научных изданий Ulrichsweb Global Serials Directory.

Журнал придерживается стандартов редакционной этики в соответствии с международной практикой редактирования, рецензирования, издания и авторства научных публикаций и рекомендациями Committee on Publication Ethics (COPE).

Территория распространения – Российская Федерация, зарубежные страны.



Материалы журнала доступны по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная



Современные
информационные
технологии
и ИТ-образование

Сухомлин Владимир Александрович – главный редактор, заведующий лабораторией открытых информационных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; ведущий научный сотрудник Института проблем информатики РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук; Президент Фонда «Лига интернет-медиа», доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru (Москва, Российская Федерация)

Зубарева Елена Васильевна – заместитель главного редактора, старший научный сотрудник лаборатории открытых информационных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, кандидат педагогических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9997-4715>, e.zubareva@cs.msu.ru (Москва, Российская Федерация)

Авдонин Сергей Анатольевич – профессор факультета математики и статистики Университета Аляски в Фэрбенксе, доктор физико-математических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4368-708X>, s.avdonin@alaska.edu (Фэрбанк, США)

Бидайбеков Есен Ыкласович – заведующий кафедрой информатики и информатизации образования Института математики, физики и информатики, Казахского национального педагогического университета имени Абая, доктор педагогических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7746-9809>, esen_bidaibekov@mail.ru (Алматы, Республика Казахстан)

Васильев Александр Николаевич – профессор кафедры высшей математики физико-механического института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-0162>, a.n.vasilyev@gmail.com (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Гроздев Савва Иванов – президент Ассоциации развития образования, вице-президент Болгарской академии наук и искусств, доктор педагогических наук, профессор, академик IHEAS, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1748-7324>, sava.grozdev@gmail.com (София, Болгария)

Гувейя Луис Борхес – профессор факультета естественных наук и технологий Университета им. Фернандо Пессоа, Ph.D. (Computer Science), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2079-3234>, lmbg@ufp.edu.pt (Порто, Португалия)

Дарадкех Юсеф Ибрагим – доцент Технологического колледжа Университета им. принца Саттама бин Абдулазиза, Ph.D. in Computer Engineering, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9209-0626>, y.daradkeh@psau.edu.sa (Вади Аддавазер, Королевство Саудовская Аравия)

Захаров Виктор Николаевич – директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, доктор технических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4942-478X>, vzakharov@ipiran.ru (Москва, Российская Федерация)

Кореньков Владимир Васильевич – научный руководитель Лаборатории информационных технологий им. М.Г. Мещерякова Объединенного института ядерных исследований, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2342-7862>, korenkov@jinr.ru (Дубна, Российская Федерация)

Крамаров Сергей Олегович – главный научный сотрудник Института экономики и управления Сургутского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3743-6513>, maoovo@yandex.ru (Сургут, Российская Федерация)

Кузенков Олег Анатольевич – доцент кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа Института информационных технологий, математики и механики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, кандидат физико-математических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9407-0517>, kuzenkov_o@mail.ru (Нижний Новгород, Российская Федерация)

Линг Ток Ванг – профессор факультета компьютерных наук Национального университета Сингапура, доктор технических наук, lingtw@comp.nus.edu.sg (Сингапур, Республика Сингапур)

Ложкин Сергей Андреевич – заведующий кафедрой математической кибернетики, заведующий лабораторией дискретных управляющих систем и их приложений факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8952-6046>, lozhkin@cs.msu.ru (Москва, Российская Федерация)

Лугачев Михаил Иванович – заведующий кафедрой экономической информатики экономического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор экономических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6871-3328>, mil@econ.msu.ru (Москва, Российская Федерация)

Любецкий Василий Александрович – заведующий лабораторией №6 Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук; профессор кафедры математической логики и теории алгоритмов механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3739-9161>, lyubetsk@iitp.ru (Москва, Российская Федерация)



Намиот Дмитрий Евгеньевич – ведущий научный сотрудник лаборатории открытых информационных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор технических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4463-1678>, dnamiot@gmail.com (Москва, Российская Федерация)

Новиков Борис Асенович – профессор Департамента информатики филиала Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в Санкт-Петербурге, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4657-0757>, bnovikov@hse.ru (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Посыпкин Михаил Анатольевич – директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, член-корреспондент Российской академии наук, доктор физико-математических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4143-4353>, mposypkin@gmail.com (Москва, Российская Федерация)

Разгулин Александр Витальевич – заведующий кафедрой математической физики факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3257-0318>, razgulin@cs.msu.ru (Москва, Российская Федерация)

Самуйлов Константин Евгеньевич – заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6368-9680>, ksam@sci.pfu.edu.ru (Москва, Российская Федерация)

Сидорова Юлия Алексеевна – ведущий специалист лаборатории открытых информационных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, кандидат технических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1024-168X>, julia.a.sidorova@gmail.com (Москва, Российская Федерация)

Смышляев Станислав Витальевич – генеральный директор ООО «КРИПТО-ПРО»; руководитель исследовательской группы CFRG IETF/IRTF, эксперт ISO/IEC JTC1 SC27, руководитель рабочей группы 2.1 Технического комитета «Криптографическая защита информации» (ТК 26), доктор физико-математических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-5959>, smyshsv@gmail.com (Москва, Российская Федерация)

Соколинский Леонид Борисович – проректор по информатизации Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета), доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9997-3918>, Leonid.Sokolinsky@susu.ru (Челябинск, Российская Федерация)

Соколов Игорь Анатольевич – декан факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный руководитель Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, академик РАН, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4914-5943>, ISokolov@ipiran.ru (Москва, Российская Федерация)

Сотникова Маргарита Викторовна – заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики – процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0726-7448>, m.sotnikova@spbu.ru (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Троппман-Фрик Марина – профессор кафедры компьютерных наук Гамбургского университета прикладных наук, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1623-5309>, Marina.Troppmann-Frick@haw-hamburg.de (Гамбург, Германия)

Хеннер Евгений Карлович – профессор кафедры информационных технологий Пермского государственного национального исследовательского университета, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6397-4465>, ehenner@psu.ru (Пермь, Российская Федерация)

Чошанов Мурат Аширович – профессор кафедры математических наук и подготовки учителя, Техасский университет, доктор педагогических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2852-4311>, mouratt@utep.edu (Эль-Пасо, Техас, США)

Шнепс-Шнеппе Манфред Александрович – профессор Вентспилсской высшей школы, доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0672-8321>, manfredss@venta.lv (Вентспилс, Латвия)

Язенин Александр Васильевич – заведующий кафедрой информационных технологий Тверского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, Yazenin.AV@tversu.ru (Тверь, Российская Федерация)



Теоретические и прикладные аспекты кибербезопасности конвергентных когнитивно-информационных технологий

А. М. Кузьмин, Д. В. Латохин, А. А. Анистратенко,
Е. С. Афонин, А. В. Лискин, А. М. Иванов,
Бенчмаркинг возможностей больших
языковых моделей в задачах тестирования на
проникновение: Двумерная структура оценки на
основе матрицы MITRE ATT&CK 13

Е. А. Богданов, А. Н. Козтева, Р. С. Танчук,
Кибербезопасность как составляющая
национальной безопасности: теоретические
и прикладные аспекты..... 28

Параллельное и распределенное программирование, ГРИД-технологии, программирование на графических процессорах

А. В. Леонов, В. И. Мунерман,
Применение локальных GRID-систем на основе
контейнерных технологий и (λ, μ)-свернутых
произведений многомерных матриц для
интеллектуальной поддержки процессов
технического обслуживания и ремонта..... 40

А. А. Рыбаков, А. Д. Чопорняк, А. С. Шмелёв,
Методика векторизации вычислений с помощью
плоских циклов 50

А. А. Рыбаков,
Удаление самопересечений поверхностной
неструктурированной сетки в задаче
моделирования обледенения..... 63

Когнитивные информационные технологии в системах управления

П. А. Панилов,
Моделирование критических когнитивных
состояний для предиктивного тестирования
пользовательских интерфейсов 76

Экономическая информатика

И. В. Некрасов, Ю. П. Липунцов,
Информационно-процессное моделирование
взаимодействия выпускающей кафедры вуза
с рынком труда 88

Исследования и разработки в области новых информационных технологий и их приложений

Н. Ф. Тулкунова, Д. Суччи,
Эмпирическая валидация многоуровневой
когнитивной архитектуры командной разработки
программного обеспечения 106

А. А. Карманов,
Прогнозирование температуры поверхности
льда с использованием больших языковых
моделей в задачах предиктивного управления
холодильными системами 117

А. С. Бондяков, А. О. Кондратьев,
Интерактивная визуализация данных в цифровом
репозитории DSpace 7x 126

Н. А. Борисов, Д. А. Карчков, Г. В. Кузенкова,
Программно-аппаратный исследовательский
комплекс диагностики состояния человека на
основе облачной микросервисной архитектуры..... 137

И. Ф. Астахова, Ю. В. Хицкова,
Использование искусственных иммунных систем
для управления летательными аппаратами 147

Д. И. Масталыгин,
Анализ современных методов повышения
производительности игровых приложений на
базе Unreal Engine 5 155

А. М. Булкин,
Точный алгоритм вычисления долей
бенефициарного владения в ориентированных
графах на основе марковских цепей и сильно
связных компонент 163

А. М. Колосов,
Инкрементальное нейросетевое обобщенное
нечеткое многомерное шкалирование 171

ИТ-образование: методология, методическое обеспечение

А. Н. Алюнов, В. Г. Феклин, Р. С. Танчук,
Компетентностно-ролевое моделирование подго-
товки топ-специалистов в сфере информаци-
онных технологий 183

А. Г. Уймин, И. М. Морозов,
Критериально-диагностический инструментарий
оценки уровня сформированности компетенций
в среде цифрового двойника 194



Г. И. Горемыкина,

Конвергенция методов оптимизации и больших
данных в когнитивную подготовку специалистов
по ИИ..... 203

Образовательные ресурсы и лучшая практика ИТ-образования

В. А. Лебедев, А. Ю. Гончаров, А. В. Сукманов,

Сравнительный анализ информационных систем
для автоматизации управления учебным процес-
сом в вузе 212

В. И. Дорофеева, С. П. Строев, Ю. С. Федяев, Ю. Р. Мартынова,

Из опыта преподавания анализа данных и ма-
шинного обучения обучающимся регионального
центра выявления, поддержки и развития способ-
ностей и талантов у детей и молодежи 224

Школьное образование по информатике и информационным технологиям

А. В. Логинов,

Зона развития информационной среды как
фактор морального и когнитивного становления
ребёнка в цифровую эпоху..... 232

От редакции

Ю. П. Липунцов, В. А. Сухомлин,

Круглый стол «Цифровая экономика: концепция
цифровых навыков и система подготовки востре-
бованных кадров» 240

Информация для авторов и читателей (на рус. яз.) 270

Информация для авторов и читателей (на англ. яз.) 271



Modern Information Technologies and IT-Education

Vol. 22, No. 1. 2026

(ISSN 2411-1473)



Published since 2005.
Moscow

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND IT-EDUCATION

Scholarly journal

FOUNDER AND PUBLISHER:

The Fund for Promotion of Internet media, IT education, human development «League Internet Media»

The Journal is registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor) (certificate ПИ № ФС 77-66450 14.07.2016).

Publication frequency: quarterly

Subscription index – 70454

Editorial office:

Building 6, 2nd Radiatorskaya Str., Apartment 49,
Moscow 125171, Russia

Ph./fax +7 (499) 151-46-53;

E-mail: SITITO@yandex.ru

Homepage: <http://sitito.cs.msu.ru>

Modern Information Technologies and IT-Education is a peer reviewed interdisciplinary academic journal published since 2005 by the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University (CMC MSU). The administration of the journal is carried out by the Laboratory of Open Information Technologies CMC MSU. Since 2016 the Publisher of the International scientific journal «Modern Information Technologies and IT-Education» is the Fund for Promotion of Internet media, IT-education, human development «League Internet Media».

The journal is published under programme of the Federal Educational and Methodological Association in the field of higher education under the Enlarged Group of Specialties and Areas of Training 02.00.00 Computer and Information Sciences.

The mission of the journal is to promote the development of new information technologies of Digital Economy and their applications; the exploration the theoretical basics of computer science and informatics; the development and analysis of IT standards as a scientific and methodological base of the IT industry, as well as innovative solutions and standards in the field of training highly professional and scientific personnel with in-demand digital skills.

The journal is meant for integration of efforts of the academic community and specialists from different countries with the goal of increasing the effectiveness of scientific research activities in the field of key convergent cognitive-information technologies of the Digital Economy and their applications, as well as creating innovative approaches and systems for developing the skills in the Digital Economy.

For complex expert evaluation all manuscripts undergo «double-blind» review. All reviewers are acknowledged experts in the relevant fields of expertise. The reviews are stored in the journal's editorial office for 5 years. The Editorial Board sends to the authors of the submitted articles copies of reviews or a substantiated refusal. The copies of reviews are forwarded by request to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

The Journal is included in the List of peer reviewed scientific journals by the Higher Attestation Commission in which major research results from the dissertations of Candidates of Sciences (Ph.D) and Doctor of Science (D.Sc.) degrees are to be published.

The Journal is indexed and archived in: Russian Index of Scientific Citations, EBSCO, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrichsweb Global Serials Directory international periodical abstract database, Google Scholar international database of open publications, European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH), Index Copernicus International.

The journal adheres to editorial ethics standards following international practice of editing, reviewing, publishing and authorship of scientific publications and recommendations of the Committee on Publication Ethics (COPE).

Target audience: Leading Russian and foreign universities, government bodies responsible for education and IT industry, councils from federal and regional legislatures, institutions engaged in education research, with an interest in education, as well as key convergent cognitive-information technologies of the Digital Economy and their applications.

Distributed in Russian Federation and foreign countries.



Vladimir A. Sukhomlin – Editor-in-Chief, Head of the Open Information Technologies Lab, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University; Leading Researcher of the Institute of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences; President of the Fund "League Internet-Media", Dr.Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Elena V. Zubareva – Deputy Editor-in-Chief, Senior Researcher of the Open Information Technologies Lab, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University, Cand.Sci. (Ped.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9997-4715>, ezubareva@cs.msu.ru (Moscow, Russian Federation)

Sergei A. Avdonin – Professor of the Department of Mathematics & Statistics, University of Alaska Fairbanks, Dr.Sci. (Phys.-Math.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4368-708X>, s.avdonin@alaska.edu (Fairbanks, USA)

Esen Y. Bidaibekov – Head of the Chair of Computer Science and Information Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Dr.Sci. (Ped.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7746-9809>, esen_bidaibekov@mail.ru (Almaty, Republic of Kazakhstan)

Yousef I. Daradkeh – Associate Professor of the College of Engineering, Prince Sattam Bin Abdulaziz University, Ph.D. in Computer Engineering, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9209-0626>, y.daradkeh@psau.edu.sa (Wadi Addawasir, Kingdom of Saudi Arabia)

Luis B. Gouveia – Professor of the Faculty of Natural Sciences and Technology, University Fernando Pessoa, Ph.D. (Computer Science), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2079-3234>, lmbg@ufp.edu.pt (Porto, Portugal)

Sava I. Grozdev – President of the Association for the Development of Education, Vice President of the Bulgarian Academy of Sciences and Arts, Dr.Sci. (Pedagogy), Professor, Academician of IHEAS, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1748-7324>, sava.grozdev@gmail.com (Sofia, Bulgaria)

Evgeniy K. Khenner – Professor of the Chair of Information Technologies, Perm State National Research University, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6397-4465>, ehenner@psu.ru (Perm, Russian Federation)

Vladimir V. Korenkov – Scientific Leader of the Mescheryakov Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research, Dr.Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2342-7862>, korenkov@jinr.ru (Dubna, Russian Federation)

Sergey O. Kramarov – Chief Researcher of the Institute of Economy and Management, Surgut State University, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3743-6513>, maoov@yandex.ru (Surgut, Russian Federation)

Oleg A. Kuzenkov – Associate Professor of the Chair of Differential Equations, Mathematical and Numerical Analysis, Institute of Information Technology, Mathematics and Mechanics, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Cand.Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9407-0517>, kuzenkov_o@mail.ru (Nizhny Novgorod, Russian Federation)

Tok W. Ling – Professor of the Department of Computer Science, School of Computing, National University of Singapore, Dr.Sci. (Tech.), lingtw@comp.nus.edu.sg (Singapore, Republic of Singapore)

Sergei A. Lozhkin – Head of the Department of Mathematical Cybernetics, Head of the Laboratory of Discrete Control Systems and their Applications, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8952-6046>, lozhkin@cs.msu.ru (Moscow, Russian Federation)

Mikhail I. Lugachyov – Head of the Chair of Economic Informatics, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Dr.Sci. (Econ.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6871-3328>, mil@econ.msu.ru (Moscow, Russian Federation)

Vassily A. Lyubetsky – Head of the Laboratory No. 6, Kharkevich Institute for Information Transmission Problems RAS; Professor of the Chair of Mathematical Logic and Theory of Algorithms, Mechanics and Mathematics Faculty, Lomonosov Moscow State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3739-9161>, lyubetsk@iitp.ru (Moscow, Russian Federation)

Dmitry E. Namiot – Senior Researcher of the Open Information Technologies Lab, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University, Dr.Sci. (Eng.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4463-1678>, dnamiot@gmail.com (Moscow, Russian Federation)

Boris A. Novikov – Professor of the Department of Informatics, National Research University Higher School of Economics Campus in St. Petersburg, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4657-0757>, bnovikov@hse.ru (Saint Petersburg, Russian Federation)

Mikhail A. Posypkin – Director of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4143-4353>, mposypkin@gmail.com (Moscow, Russian Federation)

Alexander V. Razgulin – Head of the Department of Mathematical Physics, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3257-0318>, razgulin@cs.msu.ru (Moscow, Russian Federation)



Konstantin E. Samouylov – Head of the Chair of Applied Informatics and Probability Theory, Faculty of Science, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Dr.Sci. (Eng.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6368-9680>, ksam@sci.pfu.edu.ru (Moscow, Russian Federation)

Julia A. Sidorova – Researcher of the Open Information Technologies Lab, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University, Cand.Sci. (Tech.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1024-168X>, julia.a.sidorova@gmail.com (Moscow, Russian Federation)

Stanislav V. Smyshlyaev – CEO of CryptoPro LLC, Chair of CFRG research group in (IETF/IRTF), ISO/IEC JTC1 SC26 Expert, Chair of WG 2.1 of TC 26 "Cryptography and Security Mechanisms", Dr.Sci. (Phys.-Math.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-5959>, smyshsv@gmail.com (Moscow, Russian Federation)

Manfred A. Sneps-Snepe – Professor of the Ventspils University College, Dr.Sci. (Eng.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0672-8321>, manfredss@venta.lv (Ventspils, Latvia)

Leonid B. Sokolinsky – Vice-Rector for Informatization, South Ural State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9997-3918>, Leonid.Sokolinsky@susu.ru (Chel-yabinsk, Russian Federation)

Igor A. Sokolov – Dean of the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University; Scientific Leader of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4914-5943>, ISokolov@ipiran.ru (Moscow, Russian Federation)

Margarita V. Sotnikova – Head of the Chair of Computer Applications and Systems, Faculty of Applied Mathematics and Control Processes, Saint Petersburg State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0726-7448>, m.sotnikova@spbu.ru (Saint Petersburg, Russian Federation)

Mourat A. Tchoshanov – Professor of Departments of Mathematical Sciences and Teacher Education, University of Texas at El Paso, Dr.Sci. (Ped.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2852-4311>, mouratt@utep.edu (El Paso, Texas, USA)

Marina Tropmann-Frick – Professor for Data Science of the Department of Computer Science, Hamburg University of Applied Sciences, Dr.Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1623-5309>, Marina.Tropmann-Frick@haw-hamburg.de (Hamburg, Germany)

Alexander N. Vasilyev – Professor of the Chair of Higher Mathematics, Institute of Physics and Mechanics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Dr.Sci. (Eng.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-0162>, a.n.vasilyev@gmail.com (Saint Petersburg, Russian Federation)

Alexander V. Yazenin – Head of the Chair of Information Technologies, Tver State University, Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, Yazenin.AV@tversu.ru (Tver, Russian Federation)

Victor N. Zakharov – Scientific Secretary of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci. (Tech.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4942-478X>, vzakharov@ipiran.ru (Moscow, Russian Federation)



Theoretical and Applied Aspects of Cybersecurity of Convergent Cognitive Information Technologies

A. M. Kuzmin, D. V. Latokhin, A. A. Anistratenko, E. S. Afonin, A. V. Liskin, A. M. Ivanov,
Benchmarking Large Language Model Capabilities in Penetration Testing: A Two-Dimensional Evaluation Framework Based on the MITRE ATT&CK Matrix..... 13

E. A. Bogdanov, A. N. Kogteva, R. S. Tanchuk,
Cybersecurity as a Component of National Security: Theoretical and Applied Aspects..... 28

Parallel and Distributed Programming, Grid Technologies, GPU Programming

A. V. Leonov, V. I. Munerman,
Application of Local GRID Systems Based On Container Technologies And (λ, μ) -convolved Products Of Multidimensional Matrices For Intelligent Support Of Maintenance And Repair Processes..... 40

A. A. Rybakov, A. D. Choporniyak, A. S. Shmelev,
Methodology for Vectorizing Computations Using Flat Cycles..... 50

A. A. Rybakov,
Self-Intersections Elimination of a Surface Unstructured Mesh in the Problem of Icing Modeling..... 63

Cognitive Information Technologies in Control Systems

P. A. Panilov,
Modeling of Critical Cognitive States for Predictive Testing of User Interfaces..... 76

Economic Informatics

I. V. Nekrasov, Yu. P. Lipuntsov,
Information and Process Modeling of the Interaction Between a University Graduating Department and the Labor Market..... 88

Research and Development in the Field of New IT and Their Applications

N. F. Tulkunova, G. Succi,
Empirical Validation of a Multilevel Cognitive Architecture for Collaborative Software Development..... 106

A. A. Karmanov,
Forecasting of Ice Surface Temperature Using Large Language Models in Model Predictive Control of Refrigeration Systems 117

A. S. Bondyakov, A. O. Kondratyev,
Interactive Data Visualization in the DSpace 7x Digital Repository 126

N. A. Borisov, D. A. Karchkov, G. V. Kuzenkova,
Software and Hardware Research Complex for Human Health Diagnostics Based on Cloud Microservice Architecture..... 137

I. F. Astachova, Ju. V. Khitskova,
Using Artificial Immune Systems for Aircraft Control..... 147

D. I. Mastalygin,
Analysis of Contemporary Methods for Improving the Performance of Game Applications Based on Unreal Engine 5..... 155

A. M. Bulkin,
An Exact Algorithm for Computing Beneficial Ownership Shares in Directed Graphs Based on Markov Chains and Strongly Connected Components 163

A. M. Kolosov,
Incremental Neural Generalized Non-Metric Multidimensional Scaling 171

IT-Education: Methodology, Methodological Support

A. N. Alyunov, V. G. Feklin, R. S. Tanchuk,
Competency-Based Role Modeling for Training Top IT Specialists..... 183

A. G. Uymin, I. M. Morozov,
Criterion-Based Diagnostic Toolkit for Assessing the Level of Competency Formation in a Digital Twin Environment..... 194

G. I. Goremykina,
Convergence of Optimization Methods and Big Data in Cognitive Training for AI Specialists..... 203

Educational Resources and Best Practices of IT-education

V. A. Lebedev, A. Yu. Goncharov, A. V. Sukmanov,
Comparative Analysis of Information Systems for the Automation of Academic Process Management in Higher Education Institutions 212

V. I. Dorofeeva, S. P. Stroyev, Yu. S. Fedyayev, Yu. R. Martynova,
From the Experience of Teaching Data Analysis and Machine Learning to Students at the Regional Center for Identifying, Supporting, and Developing Abilities and Talents in Children and Youth..... 224



School Education in Computer Science and ICT*A. V. Loginov,*

The Information Environment Development Zone as a
Factor in Child's Moral and Cognitive Development in
the Digital Age 232

The Editorial*Yu. P. Lipuntsov, V. A. Sukhomlin,*

Round Table "Digital Economy: The Concept of
Digital Skills and the System for Training In-Demand
Personnel" 240

Information for Authors and Readers of the Journal

(In Russian) 270

Information for Authors and Readers of the Journal

(In English) 271

