

ИТНОП

**информационные технологии
в науке, образовании и производстве**

**VII Международная научно-техническая конференция
«Информационные технологии в науке,
образовании и производстве»
(ИТНОП-2018)**

Сборник трудов конференции

17-19 октября, 2018, Белгород

ББК 32.81

С23

Организационный комитет:

Полухин Олег Николаевич – доктор политических наук, профессор, ректор Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ») – *председатель организационного комитета.*

Лазарев Сергей Александрович – кандидат экономических наук, заместитель директора по научной и инновационной деятельности Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ» – *заместитель председателя.*

Балабанова Татьяна Николаевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационно-телекоммуникационных систем и технологий» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ» – *ученый секретарь.*

Болгова Евгения Витальевна – старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики и информационных технологий» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Звягинцева Анна Викторовна – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории прикладного системного анализа и информационных технологий Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Курлов Василий Васильевич – аспирант кафедры «Математического и программного обеспечения информационных систем» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Лунев Роман Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, директор ООО «СКБ ИТ».

Полунин Виктор Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Дифференциальных уравнений» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Путивцева Наталья Павловна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладной информатики и информационных технологий» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Трубицына Диана Игоревна – аспирант кафедры «Информационно-телекоммуникационных систем и технологий» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Федоров Вячеслав Игоревич – аспирант кафедры «Информационных и робототехнических систем» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

Мигаль Лариса Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информационных и робототехнических систем» Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ».

С23

Информационные технологии в науке, образовании и производстве: VII Международная научно-техническая конференция (17-19 октября 2018 г. Белгород): сборник трудов конференции [орг. ком.: Полухин О.Н., Лазарев С.А., Балабанова Т.Н., Болгова Е.В., Звягинцева А.В., Курлов В.В., Лунев Р.А., Полунин В.А., Путивцева Н.П., Трубицына Д.И., Федоров В.И., Мигаль Л.В.] – Белгород: Издательство ООО «ГиК», 2018 –566 с.

ISBN 978-5-6041622-1-7

В сборнике освещаются актуальные теоретические и практические проблемы развития информационных технологий в сферах науки, образования и производства. Представлены научные достижения ученых, специалистов, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов. Предназначено для преподавателей, аспирантов и студентов, для всех, кто занимается научными исследованиями. Информация о сборнике и опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 1117-04/2016К от 27.04.2016 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: <http://myconfs.ru/itnop2018> и на сайте научной электронной библиотеке (НЭБ): www.elibrary.ru

Статьи публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за содержание статей, за достоверность приведенных в статье фактов, цитат, статистических и иных данных, имен, названий и прочих сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности.

Проект организации VII международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» (ИТНОП-2018) реализуется при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), № 18-07-20070.

ISBN 978-5-6041622-1-7

ISBN 978-5-6041622-1-7



9 785604 162217

ББК 32.81

© НИУ «БелГУ», 2018

© ООО «ГиК», 2018

© Авторы статей, 2018



VII International Scientific and Technical Conference
**«Information Technologies in Science,
Education and Production»**
(ITSEP-2018)

Conference proceedings

17-19 October, 2018, Belgorod

<http://itnop.ru>

Президиум конференции

Полухин Олег Николаевич	доктор политических наук, профессор, ректор Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»). Председатель
Соколов Игорь Анатольевич	академик РАН, доктор технических наук, профессор, директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН (ФИЦ ИУ РАН). Сопредседатель
Пилипенко Ольга Васильевна	доктор технических наук, профессор, ректор Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева (ОГУ им. И.С. Тургенева). Сопредседатель
Фламент Стефан	декан факультета электроники и прикладной физики, профессор Высшей национальной инженерной школы, Франция
Гайндрик Константин Викторович	доктор технических наук, профессор, советник директора института математики и информатики НАН, Республики Молдова
Ехилевский Степан Григорьевич	доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных технологий Полоцкого государственного университета, Республика Беларусь
Ержанов Нурлан Тельманович	доктор биологических наук, проректор по научной работе и инновациям Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова, Республика Казахстан
Камель Брахим	профессор Туниского университета Эль-Манар, Тунисская Республика

Программный комитет

Константинов Игорь Сергеевич	доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности НИУ «БелГУ». Сопредседатель
Каляев Игорь Анатольевич	академик РАН, доктор технических наук, профессор, руководитель направления Южного федерального университета. Сопредседатель
Коськин Александр Васильевич	доктор технических наук, профессор, директор департамента информатизации и перспективного развития ОГУ им. И.С. Тургенева Сопредседатель
Аверин Геннадий Викторович	доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Общей математики» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Аверченков Владимир Иванович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Компьютерные технологии и системы» Брянского государственного технического университета
Амар Дебуш	профессор Университета Гельмы, Алжир
Архипов Олег Петрович	кандидат технических наук, старший научный сотрудник, директор Орловского филиала ФИЦ ИУ РАН
Васильев Владимир Борисович	доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Дифференциальных уравнений» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Волков Вадим Николаевич	кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Информационные системы» Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева

Голубева Оксана Валерьевна	кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технологии программирования» Полоцкого государственного университета, Республика Беларусь
Еременко Владимир Тарасович	доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационной безопасности Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева
Жамель Эль Камель	профессор Туниского университета Эль-Манар, Тунисская Республика
Жиляков Евгений Георгиевич	доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационно-телекоммуникационных систем и технологий» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Иванников Александр Дмитриевич	доктор технических наук, профессор, Институт проблем проектирования в микроэлектронике Российской академии наук (ИППМ РАН)
Иващук Ольга Александровна	доктор технических наук, заведующий кафедрой «Информационных и робототехнических систем» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Ипатов Олег Сергеевич	доктор технических наук, профессор, начальник управления научных исследований и разработок, помощник ректора по работе с промышленностью Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
Корсунов Николай Иванович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Математического и программного обеспечения информационных систем» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Кузичкин Олег Рудольфович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационных и робототехнических систем» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Лисицын Николай Васильевич	доктор технических наук, профессор, президент компании «Наука»
Ломакин Владимир Васильевич	кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладной информатики и информационных технологий» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Меньших Валерий Владимирович	доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры «Математики и моделирования систем» Воронежского институт МВД России
Муромцев Виктор Владимирович	кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Математического и программного обеспечения информационных систем» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Подмастерьев Константин Валентинович	доктор технических наук, профессор, директор учебно-научно-исследовательского института информационных технологий, заведующий кафедрой «Приборостроение, метрология и сертификация» Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева

Польщиков Константин Александрович	доктор технических наук, доцент, директор Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Попков Юрий Соломонович	академик РАН, доктор технических наук, профессор, директор Института системного анализа ФИЦ ИУ РАН
Раков Владимир Иванович	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Программной инженерии» Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева
Савина Ольга Александровна	доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Информационных систем» Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева
Ситник Сергей Михайлович	доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры «Дифференциальных уравнений» Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ»
Солдатов Александр Павлович	доктор физико-математических наук, профессор, вычислительный центр РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН
Фёдоров Владимир Евгеньевич	доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математического анализа» Челябинского государственного университета
Фролов Алексей Иванович	кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Программной инженерии» Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева
Халимон Виктория Ивановна	доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Системного анализа и информационных технологий» Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

Presidium of the conference

- Oleg N. Polukhin** Doctor of Political Sciences, Professor, Rector of Belgorod State National Research University (National Research University "BelSU"), Chairman
- Igor A. Sokolov** Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Federal Research Center "Informatics and Management" of the Russian Academy of Sciences (FRC IM RAS), Co-chairman
- Olga V. Pilipenko** Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of Oryol State University named after I.S. Turgenev (OSU name after I.S. Turgenev). Co-chairman
- Flament Stephane** Dean of the Faculty of Electronics and Applied Physics, Professor of the Higher National School of Engineering, France
- Konstantin V. Gaindrik** Doctor of Technical Sciences, Professor, Advisor to the Director of the Institute of Mathematics and Computer Science of the National Academy of Sciences of the Republic of Moldova
- Stepan G. Ehilevsky** Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Information Technology, Polotsk State University, Republic of Belarus
- Nurlan T. Erzhanov** Doctor of Biological Sciences, Vice-Rector for Research and Innovations of Pavlodar State University named after S. Toraigyrov, Republic of Kazakhstan
- Kamel Brahim** Professor, University of Tunisia, Al-Manar, Tunisian Republic

Program committee

- Igor S. Konstantinov** Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation Activities of the National Research University "BelSU". Co-chairman
- Igor A. Kalyaev** Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the direction at the South Federal University. Co-chairman
- Aleksandr V. Kos'kin** Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Department of Informatization and Prospective Development of OSU named after I.S. Turgenev Co-chairman
- Gennadyi V. Averin** Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of "General Mathematics" of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University "BelSU"
- Vladimir I. Averchenkov** Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department "Computer Technologies and Systems" of Bryansk State Technical University
- Amar Debouche** Professor at the University of Gelma, Algeria.
- Oleg P. Arkhipov** Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Director of the Oryol branch of the FRC IM RAS
- Vladimir B. Vasiliev** Doctor of Physics and Mathematics sciences, Professor, Head of the Department of Differential Equations, Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences, Belgorod State University
- Vadim N. Volkov** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Information Systems Department, Oryol State University named after I.S. Turgenev

Oksana V. Golubeva	Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Programming Technologies Department of Polotsk State University
Vladimir T. Eremenko	Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of information security Department, Orel State University. named after I.S. Turgenev
Jamel El Kamel	Professor, University of Tunisia, Al-Manar, Tunisian Republic.
Evgeny G. Zhyliakov	Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information and Telecommunication Systems and Technologies of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University BelSU
Aleksandr D. Ivannikov	Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Problems of Design in Microelectronics of the Russian Academy of Sciences (IPDM RAS).
Olga A. Ivaschuk	Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Information and Robotic Systems of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of Belgorod State University.
Oleg S. Ipatov	Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Research and Development Office, Assistant Rector for Work with Industry, St. Petersburg Polytechnic University named after Peter the Great
Nikolai I. Korsunov	Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematical ensuring and Software of Information Systems at the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University BelSU
Oleg R. Kuzichkin	Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Information and Robotic Systems of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of Belgorod State University BelSU
Nikolai V. Lysitsin	Doctor of Technical Sciences, Professor, President of the company "Science"
Vladimir V. Lomakin	Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Technologies of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University BelSU.
Valeryi V. Men'shih	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor, Professor at the Department of Mathematics and Modeling of the Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia.
Viktor V. Muromtsev	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mathematical ensuring and Software of Information Systems at the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University BelSU
Konstantin V. Podmasteriev	Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Educational and Research Institute of Information Technologies, Head of the Department of Instrument Engineering Instrumentation, Metrology and Certification, Orel State University named after I.S. Turgenev
Konstantin A. Polshchikov	Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University "BelSU"

- Yuri S. Popkov** Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Systems Analysis of the FRC IM RAS
- Vladimir I. Rakov** Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Software Engineering, Orel State University named after I.S. Turgenev
- Olga A. Savina** Doctor of Economics sciences, Professor, Professor of the Department of Information Systems of the Oryol State University named after I.S. Turgenev
- Sergei M. Sitnik** Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Differential Equations at the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences of the National Research University BelSU
- Aleksandr P. Soldatov** Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor, Computer computational Center of the Russian Academy of Sciences of the Federal Research Center "Informatics and Management" of the Russian Academy of Sciences
- Vladimir E. Fyodorov** Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor, Head of the Department of "Mathematical Analysis" of Chelyabinsk State University
- Alexei I. Frolov** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Software Engineering, Orel State University named after I.S. Turgenev
- Vicroriya I. Khalimon** Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies of the St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University).
-

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ 1

«МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Акимов А.В., Донских А.О., Сирота А.А.	23
Анализ свойств смешанных ядерных оценок плотности распределения вероятностей в интересах решения задач машинного обучения	
Архипов П.О., Сидоркин И.И.	31
Информационная модель поиска аномалий на сравниваемых фотопланах инспектируемых территорий	
Балабанова Т.Н., Девыцына С.Н., Прохоренко Е.И., Дружников Ю.А.	37
Поиск особых точек при создании панорамного изображения	
Бурмака А.А., Брежнева А.Н., Дегтярев С.В., Рыбочкин А.Ф., Коржук Н.Л.	42
Медицинские калькуляторы на основе гибридных нейросетевых технологий и виртуальных потоков	
Гайворонский В.А., Трубицына Д.И.	49
О поиске объектов на панорамных изображениях, полученных с помощью многокамерных систем	
Гривачев А.В.	52
К вопросу о коррекции данных для метода анализа иерархий	
Дегтярев С.В., Истомина Т.В., Томакова Р.А., Серебровский В.В., Шаталова О.В.	55
Интернет-технологии для мета-анализа лекарственных назначений и терапевтических процедур	
Демидов А.В., Киселев В.Е.	62
Подходы к анализу безопасности протоколов аутентификации и авторизации	
Драган С.П., Дроздов С.В., Кондратьева Е.А., Котляр-Шапиров А.Д.	69
Методологические и теоретические аспекты создания и развития информационных технологий в медицинской акустике	
Егоров И.А., Жихарев А.Г., Маторин С.И.	75
К вопросу оптимизации системно-объектных имитационных моделей	
Жиляков Е.Г., Черноморец А.А.	80
Субполосные представления как подход к обеспечению информативности обработки изображений	
Зайцева Т.В., Путивцева Н.П., Пусная О.П., Калюжная Е.В., Ильинская Е.В., Игрунова С.В.	84
О технологии построения сценарных прогнозов развития цифровой экономики	
Конюхова О.В., Кравцова Э.А.	89
Компилятор с языка анализа задач на язык действий пользователя: семантический анализ	
Кукушкин Ю.А., Богомолов А.В., Терентьев И.Н., Долгов А.А.	95
Методологические и теоретические аспекты создания и развития информационных технологий в авиационной медицине	
Олейник И.И., Заливин А.Н.	99
Методы обработки данных радиоизмерений при принятии решений в задачах обнаружения малоразмерных и малоподвижных летательных аппаратов	

Петрова Т.В., Серебровский В.В., Рыбочкин А.Ф., Филлист С.А., Томакова Р.А.	105
Методология оценки синхронности системных ритмов для компьютерных технологий мониторинга функционального состояния живых систем	
Польщиков К.А., Лазарев С.А., Киселев В.Е., Киселева Е.Д.	111
Модель пакетной передачи потока реального времени в беспроводной самоорганизующейся сети	
Проскурин Д.К., Метелкин Я.В.	116
Использование методов прогнозирования для оптимизации использования аппаратных серверных ресурсов	
Скуратовский Н.И., Сомов М.В., Пенчученко В.В., Мищенко А.А.	122
Методологические и теоретические аспекты создания и развития информационных технологий для квалиметрии противошумов	
Сумин В.И., Исаев О.В.	127
Концептуальный подход к организации перспективных информационных систем специального назначения уголовно-исполнительной системы	
Тимме Е.А., Богомолов А.В.	132
Методологические и теоретические аспекты создания и развития информационных технологий в спортивной медицине	

СЕКЦИЯ 2

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Belyaeva I.N., Chekanov N.A., Migal L.V.	137
Algorithm of symbolic-numeric integration of the linear differential equation of four degree in the form of power series	
Абрамов С.А., Игрунов К.К., Игрунова С.В., Нестерова Е.В.	143
Анализ алгоритмических средств разработки автоматизированной системы психологического тестирования участников технологического процесса	
Бельский С.М., Пименов В.А., Шкарин А.Н.	148
Формирование и формальное описание профиля поперечного сечения горячего подката	
Борисова Е.В.	152
Разработка программного модуля для упрощенной настройки сетевого фильтра NETFILTER с помощью управляющей утилиты IPTABLES	
Бузов П.А., Жихарев А.Г., Маторин С.И.	158
Применение системно-объектного имитационного моделирования в системе менеджмента качества	
Витенбург Е.А., Никишова А.В.	162
Структура информационной системы предприятия как основа формирования системы защиты информации	
Долгополов Д.В., Милованович Е.В., Дмитриенко М.А., Аронова Е.Б., Гинак А.И., Танченко Ю.В.	168
Математическое моделирование ферментативного гидролиза мочевины	
Жихарев А.Г., Маторин С.И., Бузов А.А.,	173
О построении библиотек в системно-объектных имитационных моделях	
Иващук О.А., Федоров В.И., Щербинина Н.В., Шамраева Е.О.	177
Комплексная оценка и прогнозирование состояния почв при застройке и развитии сельско-городских территорий	

Иващук О.А., Федоров В.И., Щербинина Н.В., Шамраев А.А.	184
Оптимизация процесса производства растений in vitro с использованием нейросетевого аппарата	
Курочкин А.Г.	190
К вопросу о планировании маршрута подвижного робота	
Мигаль Л.В., Бондарев В.Г., Бондарева Т.П.	193
Эффективное координационное число многокомпонентной шаровой упаковки	
Пашментова А.С., Канатников Н.В., Канатникова П.А.	199
Аналитико-численное моделирование процесса обработки незвольвентных зубчатых колес	
Халимон В.И., Проститенко О.В.	204
Разработка методов и программных систем дистанционных образовательных исследовательских комплексов реального времени с визуализацией конструирования правил проведения эксперимента	
Шамраев А.А., Шамраева Е.О., Щербинина Н.В.	210
Интеллектуальная система высокоточного позиционирования сложных инженерно-строительных объектов	

СЕКЦИЯ 3 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Аверин Г.В., Звягинцева А.В.	215
О построении феноменологических моделей для описания социально-экономических систем	
Волков В.Н., Стычук А.А., Стычук И.С.	221
Опыт разработки электронного учебного комплекса общеинженерной подготовки: инструментальные средства создания и наполнения	
Ехилевский С.Г., Рудькова Т.С.	228
N-мерный случай задачи о встрече	
Звягинцева А.В.	232
Уравнения состояния городов и регионов на основе многомерных статистических данных	
Игрунова С.В., Шамраева Е.О., Чурсина О.В., Игрунов К.К.	239
Разработка алгоритма проведения тестирования с применением метода экспертного оценивания	
Ипатов О.С., Уткин Л.В., Мелдо А.А.	245
Интеллектуальные системы диагностики и выбора лечения онкологических заболеваний	
Камалова Г.Г.	248
Новые вызовы и угрозы информационных систем персональных данных: организационные и правовые аспекты	
Камалова Г.Г.	254
Состояние и перспективы компьютеризации судебной экспертизы	
Карпенко Т.А., Пусная О.П.	259
Разработка информационной системы взаимодействия между исполнителем и заказчиком	
Корскак И.А., Ананенко А.А., Перелыгин И.М., Голубева О.В., Бурачёнок И.Б.	265
Инновационное применение технологий виртуальной реальности в подготовке специалистов газовой промышленности	

Кудинова А.Н., Гахова Н.Н.	272
Оптимизация процесса выбора поставщика материально-технических ресурсов для строительных компаний	
Маковий К.А., Хицкова Ю.В.	279
Особенности разработки приложения оценки целесообразности внедрения облачных технологий в деятельность организации	
Маматов А.В., Банчук Ю.А., Машкова А.Л.	285
Информационное наполнение агентной модели пространственного развития России на основе данных региональных и федеральных информационных систем	
Минакова Н.В., Васильев Е.М.	291
Математическое моделирование и анализ многоальтернативного управления конкурентной экономикой как многоагентной системы	
Мишин Д.С., Еременко В.Т.	295
Методы решения задач оптимизации надежности региональных структур социально-экономических систем	
Нестерова Е.В., Ломазов В.А., Шаповалова И.С., Нестеров В.Г., Игрунова С.В.	301
Разработка системы поддержки принятия решений по выбору инновационных проектов в сфере здравоохранения	
Нестерова Е.В., Ломазов В.А., Шаповалова И.С., Нестеров В.Г.	307
Иерархическая информационная модель и многокритериальное оценивание инновационных проектов в сфере здравоохранения	
Новикова Е.В., Машкова А.Л.	313
Создание первоначального поколения агентов в компьютерной модели отраслевого развития экономики России	
Паршин И.И., Путивцева Н.П.	319
Разработка прикладного пакета анализа и прогнозирования на основе временных рядов	
Пензев К.И.	324
Разработка программного обеспечения для прогнозирования риска развития рестеноза сосудов сердца на основе множественной степенной регрессии	
Путивцева Н.П., Зайцева Т.В., Удовенко И.В., Пусная О.П., Калюжная Е.В.	328
Разработка прогнозной модели для управления дисбалансом между рынками труда и образовательных услуг в сфере строительства	
Савва Ю.Б., Савва Т.Ю.	336
Информационная технология машинного обучения для выявления обфусцированных сообщений участников виртуальных социальных сетей при компьютерном анализе русскоязычных текстов	
Титенко Е.А., Атакищев О.И., Сизов А.С., Добрица В.П.	342
Метод структурно-логической оценки конкурентоспособности вуза	
Тубольцева О.М.	345
Цифровые ДВ-УФО модели схем ипотечного кредитования	
Тубольцев М.Ф., Маторин С.И., Тубольцева О.М.	348
Системно-объектная технология создания цифровых бизнес-планов	
Федосеев А.Э.	352
Модель информационного процесса проведения рейтинга в образовательной организации как система обслуживания случайных потоков	
Швецова А.А., Поздняев А.С.	355
Кластеризация регионов России по показателям социально-экономического развития	

СЕКЦИЯ 4 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Rain T., Dovgal V.M., Soe Y.N. Object detection using background subtraction method for pick-and-place operation of robot manipulator	361
Асадуллаев Р.Г., Афонин А.Н., Ситникова М.А. Алгоритм кластеризации нейрональной активности мозга при распознавании паттернов движений верхних конечностей	367
Бакнин М.Д., Васильев Г.С., Кузичкин О.Р. Программно-алгоритмическое обеспечение геодинамического мониторинга приповерхностных неоднородностей с использованием фазометрического метода контроля	373
Белов С.П., Маторин С.И. Применение системно-объектного подхода при моделировании процессов в системах связи	378
Богуш Р.П., Чертков В.М., Захарова И.Ю., Наумович Н.М. Алгоритмы обработки данных РСА космического аппарата для их передачи и восстановления	383
Болгова Е.В. О субинтервальном методе скрытного внедрения данных в изображении	388
Васильев Г.С., Романов Р.В., Бакнин М.Д. Метод анализа геоэлектрических систем геодинамического на основе модели амплитудно-фазовых преобразований	393
Греченева А.В., Дорофеев Н.В. Информационная модель человека в системе реабилитации позвоночника	399
Демидов А. В., Киселев В. Е. Обзор программных инструментов анализа протоколов аутентификации и авторизации	403
Дорофеев Н.В., Греченева А.В. Методика оценки болевых ощущений в системе реабилитации позвоночника	409
Игнатенкова О.А., Григоров М.С. Концептуальная модель системы оптической автоматической инспекции	415
Коваленко А.Н., Егоров И.А., Черноморец А.А., Петина М.А. О применении имитационной системно-объектной модели функционирования хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов	418
Коваленко А.О., Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р., Греченева А.В. Ранжирование интенсивности автотранспортного потока по данным акселерометрического контроля	422
Корнаев Н.В., Корнаев А.В., Фетисов А.С., Токмаков Н.В. Прогностическое моделирование динамики роторов с нелинейной реакцией опор	427
Коськин А.В., Митин А.А., Артемов А.В., Курасов К.В. Концепция построения интеллектуальной системы с выбором методов и средств анализа данных для обработки информации	433
Коськин И.А. Перспективы использования методов анализа цветового спектра входящего потока для создания трехмерных моделей	438

Кузичкин О.Р., Суржик Д.И., Бакнин М.Д., Гантова Е.А.	442
Алгоритмы предварительной обработки данных стационарных наблюдений в локальных зонах карстологического мониторинга	
Кузичкин О.Р., Греченева А.В., Гантова Е.А., Быков А.А.	448
Выделение предварительной стадии разрушения оснований сооружений на основе сейсмо-электрических измерений	
Ломакин В.В., Зайцева Т.В., Путивцева Н.П., Пусная О.П., Жуков А.В., Лысакова Т.А.	454
Проектирование компонента разработки схемы данных основных данных и моделей бизнес-процессов как составной части платформы	
Мамаева Г.А., Чепикова В.Н.	459
Концептуальная модель оценки эффекта бизнес-системы в результате реализации ИТ-проектов по созданию и применению ИТ-сервисов	
Мамаева Г.А., Чепикова В.Н.	465
Организационная модель многоуровневой архитектуры взаимодействия бизнес-системы и ИТ-системы для приведения ИТ-системы в соответствие с требованиями бизнеса	
Маматова М.А., Ломакин В.В.	472
Алгоритм расчета весомостей альтернатив при принятии решений на основе показательно-степенной функции	
Петина М.А., Егоров И.А., Черноморец А.А., Коваленко А.Н.	476
О разработке метода прогнозирования развития химического загрязнения в эксплуатируемых водоносных горизонтах	
Путивцева Н.П., Зайцева Т.В., Пусная О.П., Федулов А.И., Игрунова С.В., Нестерова Е.В.	480
Анализ тенденций развития рынка информационного обеспечения для шахт	
Романов Р.В., Дорофеев Н.В.	486
Алгоритмы анализа водного баланса карстовых озер на основе мониторинговых наблюдений	
Стычук А.А., Стычук И.С.	491
Анализ возможностей облачных систем хранения данных при построении АСУ виртуального предприятия	
Сумин В.И., Исаев О.В.	499
Проектирование оптимальной информационной структуры комплексной системы безопасности объекта охраны	
Суржик Д.И., Романов Р.В., Васильев Г.С.	505
Алгоритмы анализа устойчивости автоматизированной системы геотехнического контроля	
Ужаринский А.Ю., Коськин А.В.	510
Модель задачи при построении системы оценки навыков программирования у студентов IT-специальностей	
Халимон В.И., Проститенко О.В., Сохович Е.В., Мякин С.В., Сычев М.М.	516
Автоматизированная установка с дистанционным управлением для изучения электрохромных характеристик материалов в режиме реального времени	

СЕКЦИЯ 5 «ИНДУСТРИАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

Астахова И.Ф., Киселева Е.И. Использование методов нечеткой логики для прогнозирования затруднений пользователей гибридной обучающей системы	522
Виноградова Г.А. Проблемы регуляризации сингулярной вариационной задачи	528
Воронков Б.Н., Щеголеватых А.С. Оптимизация длины псевдослучайной последовательности по критерию минимума времени приема сигнала	531
Гаркавенко Г.В., Ускова Н.Б. О диагонализации некоторых классов матриц	539
Глушак А.В. Задача Дирихле для уравнения Бесселя-Струве	543
Клячкин В.Н., Карпунина И.Н. Многомерный статистический контроль процесса по индивидуальным наблюдениям	546
Лещенко Е.М., Кухаренко С.П., Белоусова Т.М., Рыжкова Е.В. Управление познавательной деятельностью обучающихся с использованием электронных таблиц	552
Меньших В.В., Серeda Е.Н. Модель и алгоритм выбора действий для обучения при динамическом перераспределении подгрупп	558
Ситник С.М., Шишкина Э.Л. Квадратичное преобразование Фурье с приложениями в теории сигналов	562
Ситник С.М., Шишкина Э.Л. Прикладные аспекты уравнений с особенностями	564

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1

«METHODODOLOGICAL AND THEORETICAL ASPECTS OF THE CREATION AND DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY»

Akimov A.V., Donskikh A.O., Sirota A.A.	23
An analysis of mixed kernel density estimation method with application to machine learning	
Arkhipov P.O., Sidorkin I.I.	31
Information model anomaly detection to compare the photographic maps of inspected territories	
Balabanova T.N., Devitsina S.N., Prohorenko E.I., Druzhnikov Y.A.	37
Search for special points when creating a panoramic image	
Burmaka A.A., Brezhneva A.N., Degtyarev S.V., Rybochkin A.F., Korzhuk N.L.	42
Medical calculators based on hybrid neuroet network technologies and virtual flows	
Gaivoronskiy V.A., Trubitsyna D.I.	49
About searching for objects in the panoramic images obtained using multi-camera systems	
Grivachev A.V.	52
About a correction of data fora hierarchies analysis method	
Degtyarev S.V., Istomina T.B., Tomakova R.A., Serebrovsky V.V., Shatalova O.V.	55
Internet-technologies for meta-analysis of medicinal purposes and therapeutic procedures	
Demidov A.V., Kiselev V.E.	62
Approaches to security analysis of authentication and authorization protocols.	
Dragan S.P., Drozdov S.V., Kondrat'eva E.A., Kotlyar-Shapiro A.D.	69
Methodological and theoretical aspects creation and development of information technologies in medical acoustics	
Egorov I.A., Zhikharev A.G., Matorin S.I.	75
To the question of optimization of system-object imitation models	
Zhilyakov E.G., Chernomorets A.A.	80
Subband representations as the approach to providing an informativity of image processing	
Zaitseva T.V., Putivzeva N.P., Pusnaya O.P., Kalugnaya E.V., Ilinskaya E.V., Igrunova S.V.	84
Algorithm of the construction of scenaric forecasts of the digital economy's development	
Konyuhova O.V., Kravtsova E.A.	89
The compiler from task analysis language to user action language: semantic analysis	
Kukushkin YU.A., Богомолов A.B., Terent'ev I.N., Dolgov A.A.	95
Methodological and theoretical aspects creation and development of information technologies in aviation medicine	
Oleinik I.I., Zalivin A.N.	99
Methods of data processing of radio measurements in making decisions in the problems of detecting small-size and low-mobility aircraft	
Petrova T.V., Serebrovsky V.V., Rybochkin A.F., Filist S.A., Tomakova R.A.	105
Methodology of estimation of synchrony of system rhythms for computer technologies of monitoring of the functional state of living systems	
Polshykov K.A., Lazarev S.A., Kiselev V.E., Kiseleva E.D.	111
Model of real-time flow packet transmission in a mobile ad hoc network	
Proskurin D.K., Metelkin YA.V.	116
Using prediction methods for optimizing the use of hardware server resources	

Skuratovsky N.I., Somov M.V., Penchuchenko V.V., Mishchenko A.A.	122
Methodological and theoretical aspects creation and development of information technologies for the qualimetry of antichouses	
Sumin V.I., Isaev O.V.	127
Conceptual approach to the organization of perspective information systems of a special purpose of the penal correction system	
Timme E.A., Bogomolov A.V.	132
Methodological and theoretical aspects creation and development of information technologies in sportsmedicine	

SECTION 2

«INFORMATION TECHNOLOGIES IN PRODUCTION AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS»

Belyaeva I.N., Chekanov N.A., Migal L.V.	137
Algorithm of symbolic-numeric integration of the linear differential equation of four degree in the form of power series	
Abramov S.A., Igrunov K.K., Igrunova S.V., Nesterova E.V.	143
Analysis of algorithmic tools for the development of the automated system of psychological testing of the participants of the technological process	
Belsky S.M., Pimenov V.A., Shkarin A.N.	148
Formal description of hot rolled cross-section profile	
Borisova E.V.	152
Development of software module for simplified setup network filter netfilter using the iptables utility management	
Buzov P.A., Zhikharev A.G., Matorin S.I.	158
Application of system-object imitation modeling in the quality management system	
Vitenburg E.A., Nikishova A.V.	162
The structure of the information system of the enterprise as the basis for the formation of the information security system	
Dolgoplov D.V, Milovanovich E.V., Dmitrienko M.A., Aronova E.B., Ginak A.I., Tanchenko J.V.	168
Mathematical modelling of enzymatic urea hydrolysis	
Zhikharev A.G., Matorin S.I., Buzov A.A.	173
About the construction of libraries in system-object simulation models	
Ivashchuk O. A., Fedorov V. I., Shcherbinina N. V., Shamraeva E.O.	177
Complex assessment and forecasting of the soil condition during the development of rural-urban area	
Ivashchuk O. A., Fedorov V. I., Shcherbinina N. V., Shamraev A.A.	184
Optimization of the process of plant production in vitro with the use of a neural network	
Kurochkin A.G.	190
About a planning of the route a mobile robot	
Migal L.V., Bondarev V.G., Bondareva T.P.	193
Effective coordination number of multicomponent spherical packing	
Pashmentova A.S., Kanatnikov N.V., Kanatnikova P.A.	199
Analytical-numerical modeling of processing of non-involute bevel gears	
Khalimon V.I., Prostitenko O.V.	204
Development of methods and program systems for remote educational and research real time complexes with visualization of rules designing for carrying out the experiment	

Shamraev A.A., Shamraeva E.O., Shcherbinina N.V.	210
Intellectual system for high-precision positioning of complex engineering-building objects	

SECTION 3

«INFORMATION TECHNOLOGY IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS»

Averin G.V., Zviagintseva A.V.	215
About the construction of phenomenological models for describing socio-economic systems	
Volkov V.N., Stychuk A.A., Stychuk I.S.	221
Experience of development of the electronic educational complex of all-engineering training: tools of creation and filling	
Ekhilevsky S.G., Rudikova T.S.	228
N-dimensional case of the problem of meeting	
Zviagintseva A.V.	232
The equalisation of state of cities and regions on the basis of multidimensional statistical data	
Igrunova S.V., Shamraeva E.O., Chursina O.V., Igrunov K.K.	239
Development of the algorithm of testing with the application of the expert evaluation method	
Ipatov O.S., Utkin L.V., Meldo A.A.	245
Intellectual system for the cancer diagnostic and treatment recommendation	
Kamalova G.G.	248
New challenges and threats of information systems of personal data: organizational and legal aspects	
Kamalova G.G.	254
Status and prospects of computerizing judicial expertise	
Karpenko T.A., Pysnaya O.P.	259
Development of information system cooperation between implementer and customer	
Korsak I.F., Ananenko A.A., Pereligin I.M., Golubeva O.V., Burachenok I.B.	265
Innovative application of technologies of virtual reality in the training of specialists of the gas industry	
Kudinova A.N., Gakhova N.N.	272
Optimization of the process of selecting the supplier of material and technical resources for construction companies	
Makoviy K.A., Khitskova Yu.V.	279
Features of the application development assess the feasibility of cloud adoption in the organization	
Mamatov A.V., Banchuk J.A., Mashkova A.L.	285
Information support of the agent model of the russian federation spatial development using data of federal information systems	
Minakova N.V., Vasiljev E.M.	291
Mathematical modeling and analysis of multi-alternative management of the competitive economy of the region as a multi-agent system	
Mishin D.S., Eryomenko V.T.	295
Problem-solving methods of reliability optimization of regional structures of socio-economic systems	
Nesterova E.V., Lomazov V.A., Shapovalova I.C., Nesterov V.G., Igrunova S.V.	301
Development of the decision support system on the selection of innovative projects to healthcare	

Nesterova E.V., Lomazov V.A., Shapovalova I.C., Nesterov V.G.	307
Hierarchical information model and multi-criterial evaluation of innovation projects in the healthcare	
Novikova E.V., Mashkova A.L.	313
Creation of the initial generation of agents in the computer model of the russian federation industrial development	
Parshin I.I., Putivzeva N.P.	319
Development of a time series-based analysis and forecasting application package	
Penzev K.I.	324
Software development for risk prediction of heart vessels restenosis development on the basis of power regression	
Putivzeva N.P., Zaitseva T.V., Udovenko I.V., Pusnaya O.P., Kaludgnaya E.V.	328
Development of the forecast model for management of the disbalance between the labor markets and educational services in the construction industry	
Savva Yu.B., Savva T.Yu.	336
Information technology of machine learning for detecting obfuscated messages of participants of online social networks at the computer analysis of texts written in russian	
Titenko E.A., Atakichsev O.I., Sizov A.S., Dobrytsa V.P.	342
The method of structural and logical indicators of efficiency of the university	
Tuboltseva O.M.	345
Digital dv-ufo model schemes mortgage credit	
Tuboltsev M.F. , Matorin S.I. , Tuboltseva O.M.	348
System-object technology to create digital business plans	
Fedoseev A.E.	352
Model of information process of rating in educational organization as a service system of random flows	
Shvetsova A.A., Pozdnyayev A.S.	355
Clustering of russian regions according to indicators of socio-economic development	

SECTION 4

«INFORMATION TECHNOLOGY IN TECHNICAL SYSTEMS»

Rain T., Dovgal V.M., Soe Y.N.	361
Object detection using background subtraction method for pick-and-place operation of robot manipulator	
Asadullaev R.G., Afonin A.N., Sitnikova M.A.	367
Algorithm of clustering of neuronal activity of the brain when recognizing the patterns of top mount movements	
Baknin M. D., Vasilyev G. S., Kuzichkin O. R.	373
Programmic and algorithmic support of geodynamic monitoring of the near-surface inhomogeneities with the use of phase-measuring method	
Belov S.P., Matorin S.I.	378
Application of system-object approach at modeling of processes in communication systems	
Bohush R.P., Chertkov V.M., Zaharova I.Y., Naumovich N.M.	383
Sar data processing of spacecraft for transfer and recovery	
Bolgova E.V.	388
On the subinterval method data hidden embedding in images	
Vasilyev G.S., Romanov R.V., Baknin M.D.	393
Method of analysis of geodynamic systems of geoelectric control based on the model of amplitude-phase conversions	

Grecheneva A.V., Dorofeev N.V.	399
Information model of a person in the system of rehabilitation of the spine	
Demidov A.V., Kiselev V.E.	403
Review of program tools for authentication and authorization protocols analysis	
Dorofeev N.V., Grecheneva A.V.	409
The technique of estimation of painful feeling in the system of the rehabilitation of spine	
Ignatenkova O.A., Grigorov M.S.	415
Conceptual model of the system for automatic optical inspection	
Kovalenko A.N., Egorov I.A., Chernomorets A.A., Petina M.A.	418
On the application of the simulation system-object model operation of tailings dumps mining and processing plants	
Kovalenko A.O., Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R., Grecheneva A.V.	422
Ranging of the intensity of the traffic flow by accelometric sensor	
Kornaev N.V., Kornaev A.V., Fetisov A.S., Tokmakov N.V.	427
Simulation and prognostic modeling of the rotor dynamics with considering nonlinear reactions in the bearings	
Koskin A.V., Mitin A.A., Artemov A.V.	433
The concept of formation an intelligent system with a choice of methods and tools for analyzing data for information processing	
Koskin I.A.	438
Prospects of usage of methods of color spectrum analysys from input stream for building 3D models	
Kuzichkin O.P., Surzhik D.I., Baknin M.D., Gantova E.A.	442
Algorithms of preliminary data processing of stationary observations in local zones of karstological monitoring	
Kuzichkin O.P., Grecheneva A.V., Gantova E.A., Bykov A.A.	448
Selection of the preliminary stage of the destruction of bases of facilities based on seismoelectric measurements	
Lomakin V.V., Zaitseva T.V., Putivzeva N.P., Pusnaya O.P., Zhukov A.V., Lysakova T.A.	454
Designing the component for development of the diagram of data for main data and models of business processes as the composite part of the platform	
Mamaeva G.A., Chepikova V.N.	459
Conceptual model of assessing the effect of business system as a result of implementation of it projects on it services creation and application	
Mamaeva G.A., Chepikova V.N.	465
Organizational model of multilevel architecture of interaction between business system and it system to bring it system into compliance with business requirements	
Mamatova M.A., Lomakin V.V.	472
Algorithm of calculation of weights of alternatives at decision-making based on the indicative-degree function	
Petina M.A., Egorov I.A., Chernomorets A.A., Kovalenko A.N., Gurjanova I.V.	476
On the development of a method for predicting the development of chemical pollution in the exploited aquifers	
Putivzeva N.P., Zaitseva T.V., Pusnaya O.P., Fedulov A.I., Igrunova S.V., Nesterova E.V.	480
Analysis of development trends in the information market for mint	
Romanov R.V., Dorofeev N.V.	486
Algorithms for the analysis of the water balance of karstic lakes based on monitoring observations	

Stychuk A.A., Stychuk I.S.	491
The analysis of opportunities of cloudy systems of data storage at creation of automatic control system of the virtual enterprise	
Sumin V.I., Isaev O.V.	499
Design of optimum information structure of the complex security system of the object of protection	
Surzhik D.I., Romanov R.V., Vasiliev G.S.	505
Algorithms of the analysis of the stability of the automated system of geotechnical control	
Uzharinskiy A.Yu., Koskin A.V.	510
A task model in the construction of a system for assessing programming skills for students of IT specialties	
Khalimon V.I., Prostitenko O.V., Sokhovich E.V., Sychev M.M., Myakin S.V.	516
Automated installation for studying electrochromic characteristics of materials in real time with remote control functions	

SECTION 5 «INDUSTRIAL MATHEMATICS»

Astachova I.F., Kiseleva E.I.	522
The use of fuzzy logic methods to predict the difficulties experienced by users of hybrid training systems	
Vinogradova G.A.	528
The regularization task of singular variational problem	
Voronkov B.N., Schegolevatykh A.S.	531
Optimization of the length of the pseudo-random sequence by the criterion of the minimum time of signal reception	
Garkavenko G.V., Uskova N.B.	539
On diagonalization of a certain class of matrixes	
Glushak A.V.	543
The Dirichlet problem for the Bessel-Struve equation	
Klyachkin V.N., Karpunina I.N.	546
Multivariate statistical process control for individual observations	
Leschenko E.M., Kukharenko S.P., Belousova T.M., Ryzhkova E.V.	552
Management of cognitive activity of training using electronic tables	
Menshikh V.V., Sereda E.N.	558
Model and algorithm for choosing educational activities when forming subgroups dynamically	
Sitnik S.M., Shishkina E.L.	562
Quadratical Fourier transform with applications in signal theory	
Sitnik S.M., Shishkina E.L.	564
Applied aspects of equations with singularities	

УДК 340.68

Г. Г. КАМАЛОВА
G.G. KAMALOVA

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ STATUS AND PROSPECTS OF COMPUTERIZING JUDICIAL EXPERTISE

В статье освещаются проблемы повышения эффективности и расширения возможностей судебно-экспертной деятельности на основе применения компьютерных технологий. Методологически работа базируется на системно-деятельностном подходе. Основными использованными методами являются: анализ, синтез, наблюдение и описание. В результате исследования сделаны выводы об основных направлениях дальнейшего развития компьютеризации судебной экспертизы: создание общей специализированной информационно-коммуникационной сети экспертных учреждений, разработке методик экспертиз, необходимых для борьбы с преступными проявлениями в сети Интернет, применения систем искусственного интеллекта, включая робототехнику.

Ключевые слова: судебная экспертиза, судопроизводство, цифровые технологии, компьютеризация, программное обеспечение, робототехника

In given article authors shine problems of increasing the effectiveness and expanding the possibilities of forensic expert activity on the basis of the use of computer technologies. Methodologically, the work is based on the system-activity approach. The main methods used are: analysis, synthesis, observation and description. As a result of the study, conclusions were drawn about the main directions for the further development of the computerization of forensic examination: creation of a common specialized information and communication network of expert institutions, development of methods of expertise necessary to combat criminal manifestations in the Internet, application of artificial intelligence systems, including robotics.

Keywords: judicial examination, legal proceedings, digital technologies, computerization, software, robotics

Если при исследовании минувшего в системе судопроизводства или предварительного расследования имеется ситуация, когда имеет значение для разрешения судебного спора или расследования преступления извлечение необходимой информации из существующих и измененных в ходе минувшего события при взаимодействии с другими объектами объектов и это не достижимо самостоятельно судом или следователем, так как требует наличия специальных знаний в областях науки, техники и ремесла, то возникает потребность в судебной экспертизе. В зависимости от решаемых экспертных задач существует три вида экспертных исследований: идентификационные, диагностические и моделирование события, что предопределяет специфику процессов и результатов экспертной практики. Изучаемая экспертом следовая информация в потенциальной форме возникает на базе отражательно-информационных закономерностей, которые детерминируют специфику проводимого исследования и придают всей деятельности специалиста информационный характер.

Деятельность по производству судебно-экспертных исследований по административным, гражданским и уголовным делам традиционно трудоемка и во многом рутинна, но реалии XXI в., характеризующиеся широким внедрением цифровых технологий открывают для нее новые горизонты. Увеличение объемов используемой информации и расширение решаемых экспертных задач на фоне устойчивого роста числа проводимых исследований предопределяют потребность в широком проникновении в экспертную практику компьютерных технологий, что позволит не только автоматизировать и ускорить рутинные операции и уменьшить возможность экспертной ошибки, но и выведет указанную деятельность на новые рубежи.

Существует два пути внедрения компьютерных технологий в экспертную практику. В первом случае характерно творческое использование достижений математических, технических и естественных наук и приспособление существующих цифровых технологий и

информационных систем для нужд судебно-экспертной деятельности. Другой путь несколько сложнее и требует формализации криминалистических и судебно-экспертных знаний, создания специализированных систем. Базой последних являются, выделенные специалистами названных областей, закономерности судебно-экспертной деятельности. Вследствие сложности этого пути их разработка и внедрение требует значительных затрат. Вместе с тем, так как судебно-экспертная деятельность обладает значительной спецификой, то внедрение компьютерных технологий, несомненно, будет более прорывным, если происходит на базе основных компонентов и отношений данной деятельности, а не посредством приспособления существующего. Хотя последнее также дает положительный результат и является шагом вперед.

Уже сегодня в экспертной практике активно используются системы электронного документооборота, системы автоматизированного получения экспериментальных данных, средства обработки цифровых изображений, разнообразные базы и банки данных, системы автоматизации расчетов, компьютерное моделирование и многое иное. Все более широко внедряются автоматизированные рабочие места эксперта. Научно-исследовательским институтом судебной экспертизы и университетскими центрами разрабатываются и внедряются технологически новые решения. Значительную лепту вносит в инновации судебно-экспертной деятельности Российский федеральный центр судебной экспертизы при Министерстве юстиции РФ.

Уже сейчас фактически ни одно судебно-экспертное исследование, проводимое государственными и независимыми экспертными организациями, не осуществляется без использования в большей или меньшей степени компьютерных технологий. Автоматизированные рабочие места эксперта, воплощающие новейшие технологические решения, позволяют обеспечить единообразный подход в экспертной практике, воплощая унифицированные методические решения, сокращают затраты рабочего времени эксперта на производство конкретного исследования и позволяют повысить их качество.

Известно, что результат судебно-экспертного исследования во много предопределен объемом и точностью имеющихся данных, в том числе справочных, что всегда способствовало активному использованию в экспертной практике различных информационных систем и иных информационных ресурсов. Сейчас уже насчитываются сотни автоматизированных информационно-поисковых систем, в которых реализованы криминалистические, оперативные и справочные учеты. Помимо криминалистически структурированных баз данных судебными экспертами энергично используются данные из широкого спектра криминалистически неупорядоченных систем.

Современные цифровые технологии позволяют автоматизировать сбор и регистрацию криминалистически значимой информации, накапливать громадные объемы таких данных о гражданах и организациях, что в условиях рисков и угроз глобального информационного общества предопределяет значимость обеспечения безопасности собранной правоохранительными органами информации и применения современных технологических решений, в том числе на базе новейших систем шифрования и блокчейн технологий. Уязвимость информационных систем правоохранительных органов чревата значительными потерями в отношении безопасности, как государства, так и частных лиц.

В судебно-экспертной практике повседневно используются цифровые изображения, полученные с помощью различной цифровой техники, включая цифровую фото- и видеосъемку. Цифровые средства используются экспертом и специалистом для фиксации следовой информации и образцов для сравнительного исследования, хода и результатов исследования. Методы работы с цифровыми изображениями являются одними из наиболее эффективных и востребованных исследовательских методов в судебной экспертизе.

Значительный вклад в решение задачи экспертного моделирования минувших событий вносят системы, позволяющие воссоздавать пространственные и временные связи объектов. Компьютерное моделирование дорожно-транспортных, авиационных и иных

технологических происшествий позволяет восстановить их ход и выявить возможные причины. Вариативность параметров модели, функциональность экспериментов позволяют получать значимую модельную информацию, используемую впоследствии для поиска доказательств. Использование результатов моделирования в качестве доказательственной информации затруднено, так как любая подобная модель основана не только на объективных данных, но и оценочных субъективных.

Перспективным направлением информационного обеспечения экспертной деятельности сегодня выступает создание общей специализированной информационно-коммуникационной сети экспертных учреждений, позволяющей интегрировать ведомственные информационные системы и развивать наиболее эффективные решения. Такое объединение, несомненно, требует тщательной проработки на технологическом и организационном уровне, а также правовых решений в отношении режима данных и статуса оператора и участников сети.

Для преступной деятельности всегда было характерно использование новейших технологий, что, несомненно, отражается на организации деятельности по выявлению и раскрытию преступлений. Появление новых способов совершения преступлений и иной противоправной деятельности требует совершенствования существующих методик экспертных исследований, составной частью которых все чаще выступает использование специализированного программного обеспечения. Сегодня мы видим в информационно-телекоммуникационной сети Интернет случаи нарушения прав интеллектуальной собственности, распространение экстремистских материалов, побуждение несовершеннолетних к суицидам и иные противоправные проявления. Цифровые технологии неотделимы для судебно-экономических, компьютерно-технических, инженерно-строительных и многих иных экспертиз. Исследование компонентов компьютерных систем, программного и аппаратного обеспечения, хранимых данных, обнаружение следов воздействия немыслимо без применения соответствующих технологий и должно проводиться с предварительным созданием образа хранимой на исследуемом оборудовании совокупности данных. Образ данных исследуемого носителя информации позволяет впоследствии исключить спор о содержании и неизменности анализируемых данных. Всё чаще в сфере судопроизводства требуется исследование цифровой информации, находящейся в памяти мобильных устройств связи.

В экспертную практику начинают эффективно внедряться системы искусственного интеллекта, включая экспертные системы и миварные технологии. Так, в России предложен и внедрен судебно-экспертный анализ дорожно-транспортного происшествия на базе миварного подхода. Специальное подразделение голландской полиции оцифровало материалы нераскрытых преступлений за последние тридцать лет в целях автоматизированного анализа возможности получить новые данные, что дало начальный эффект в раскрытии этих преступлений.

Серьезные преимущества могут быть получены от использования робототехники. Получение экспериментальных данных в экстремальных и иных опасных условиях осуществленное средствами робототехники, позволяет обеспечивать личную безопасность сотрудников правоохранительных органов и иных лиц, участвующих в следственных действиях, оперативно-розыскных мероприятиях или специальных операциях, что особо значимо в местах подготовки и совершения террористических актов, производства взрывных устройств, их элементов и взрывчатых веществ, расследовании техногенных катастроф.

Перспективным направлением развития использования робототехники в судебной экспертизе представляется внедрение в экспертную практику микроскоп-робота на основе предварительной разработки необходимых экспертных методик. Эта новейшая японская разработка способна удерживать с высокой точностью в фокусе специализированного микроскопа двигающиеся микрообъекты, что имеет ключевое значение при исследовании ряда объектов при судебной биологической экспертизе.

Однако позитивные перспективы внедрения компьютерных технологий в экспертную деятельность имеют ряд организационных, правовых и иных сложностей:

– экспертное исследование, как решение определенной задачи в отношении соответствующего объекта, специфично и обладает собственной экспертной методикой и, следовательно, оригинальной последовательностью действий, т.е. универсального решения компьютеризации судебной экспертизы не существует;

– деятельность судебного эксперта регламентируется процессуальным законодательством, которое возлагает на него обязанности мотивировать заключение эксперта и при необходимости дать показания в суде. Эти требования процессуального закона налагают на программное обеспечение, используемое в экспертной практике, дополнительные ограничения. Алгоритм автоматизированного и автоматического исследования должен быть для эксперта и специалиста максимально прозрачен, поэтому предпочтительными выглядят системы, построенные по принципу «белого ящика»;

– вне зависимости от уровня внедренного искусственно интеллекта современное право компьютерные средства и системы признает средствами деятельности. Возможность признать системы искусственного интеллекта «электронной личностью» лишь обсуждается юристами как возможные перспективы развития права. Следовательно, ответственность за выполненное исследование и его результаты, признаваемые доказательством по делу и порой оказывающим существенное влияние на разрешение спора и судьбы людей, несет судебный эксперт как субъект деятельности;

– подготовка большинства выпускников по специальности «Судебная экспертиза» и практикующих специалистов в аспекте владения цифровыми технологиями и информационной грамотности, невзирая на все прилагаемые усилия, продолжает оставаться на достаточно низком по современным меркам уровне.

Указанное во многом затрудняет активное внедрение цифровых технологий в экспертную практику. Вместе с тем формирующаяся экспертология будучи интегративной наукой идет по пути изучения передового опыта в аспекте возможности его использования для нужд восстановления минувшего события или установления спорного факта.

Суммируя рассмотренное, можно сделать ряд выводов. Потребности внедрения компьютерных технологий обусловлены расширением числа и сложности решаемых экспертных задач. Развитие используемых сейчас в экспертной практике технологий возможно посредством приспособления существующих цифровых технологий под нужды судебной экспертизы и моделирования аспектов этой деятельности на основе формализации криминалистических и судебно-экспертных знаний. Основными направлениями дальнейшего развития в данной области являются интегрирование используемых информационных систем путем создания общей специализированной информационно-коммуникационной сети экспертных учреждений, развития новых методик экспертиз, необходимых для борьбы с преступными проявлениями в сети Интернет, применением систем искусственного интеллекта, включая робототехнику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный стандарт Российской Федерации. Аккредитация судебно-экспертных лабораторий. Руководство по применению. ГОСТРИСО/МЭК 17025 [Forensic science laboratories accreditation. Guidance on the application of GOST R ISO/IEC 17025]. – М.: Стандартинформ, 2008. 12 с.
2. Аманкулов К.К., Бочарова О.С., Водолазов А.В., Лысянный Ю.Ю. Общие принципы создания АИПС «Следы шин» на основе формализации общих и частных признаков шин транспортных средств // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. 2013, №1(33). С. 224–227.
3. Бурцева Е.В., Селезнев А.В. Современные возможности компьютерных технологий в судебно-экспертной деятельности // Вопросы современной науки и практики. Университет и. В.И. Вернадского. Специальный выпуск (38). 2012. – С. 7–11.

4. Глебов И.Н. Правовая футурология: постановка проблемы искусственного юридического разума // Российское государствоведение. 2018, №1. – С. 12–29.
5. Плешаков С.М., Шнайдер А.А. Судебно-экспертные технологии: история и современность // Федерация Судебных Экспертов. Некоммерческое партнерство. URL: <http://sud-expertiza.ru/library/sudebno-ekspertnye-tehnologii-istoriya-i-sovremennost/> (дата обращения: 01.08.2018).
6. Чувиков Д.А. Универсальные алгоритмы взаимодействия экспертной системы и системы имитационного моделирования // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2017. Т. 11.№4. – С. 34–40.

Камалова Гульфия Гафиятовна

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

к.ю.н., доцент кафедры криминалистики и судебных экспертиз

Email: gulfia.kamalova@gmail.com