



Проект тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета

Наименование организации, осуществляющей научные исследования за счет средств федерального бюджета - заявителя тематики научных исследований (далее - научная тема)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МЭИ"

Наименование учредителя либо государственного органа или организации, осуществляющих функции и полномочия учредителя

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наименование научной темы

Математические модели, методы и информационные технологии обработки мультимодальной информации, ее анализа и интеллектуального управления электроэнергетическими, электромеханическими и теплофизическими процессами.

Код (шифр) научной темы, присвоенной учредителем (организацией)

FSWF-2023-0012

Номер государственного учета научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы в Единой государственной информационной системе учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее - ЕГИСУ НИОКТР)³

Нет данных

Срок реализации научной темы

Год начала (для продолжающихся научных тем)	Год окончания
2023	2025

Наименование этапа научной темы (для прикладных научных исследований)

Нет данных

Срок реализации этапа научной темы (дата начала и окончания этапа в формате ДД.ММ.ГГ. согласно техническому заданию)

Дата начала	Дата окончания



Вид научной (научно-технической) деятельности (нужное отмечается любым знаком в соответствующем квадрате)

Фундаментальное исследование

Ключевые слова, характеризующие тематику (от 5 до 10 слов, через запятую)

статистический синтез, анализ	квазидетерминированные, стохастические сигналы, изображения,	оценка числа сигналов,	выбор модели,	искусственный интеллект,	ситуационное управление,	нейро-нечеткое и биоинспирированное моделирование,	краевые и начально-краевые задачи,	задачи теории поля,	задачи сложного теплообмена
-------------------------------	--	------------------------	---------------	--------------------------	--------------------------	--	------------------------------------	---------------------	-----------------------------

Коды тематических рубрик Государственного рубрикатора научно-технической информации (далее - ГРНТИ)⁴

47.05.17 : Методы приема и обработки сигналов	28.23.20 : Формирование решений в интеллектуальной среде. Модели рассуждений	27.31.15 : Общая теория дифференциальных уравнений и систем уравнений с частными производными
---	--	---

Коды международной классификации отраслей науки и технологий, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (FOS, 2007)

В случае если для тем, для которых указаны коды классификаторов ГРНТИ/ОЭСР разных тематических рубрик первого уровня, определяется ведущее направление наук (указывается первым) и дается обоснование междисциплинарного подхода

2.2.5 : Телекоммуникации	1.1.1 : Общая математика	2.2.3 : Автоматизированные системы управления
--------------------------	-----------------------------	--

В случае соответствия тем одному коду классификаторов ГРНТИ/ОЭСР, описание не приводится

При создании новых сложных технических систем, разработке и управлении разнообразными технологическими процессами в различных областях науки и техники постоянно возникает необходимость в разработке и исследовании новых и все более сложных математических и компьютерных моделей. Для их эффективной реализации на базе современных цифровых технологий требуется строгий математический анализ, реализация и развитие оригинальных подходов к сбору, обработке информации и интеллектуальному управлению процессами в таких системах. Этими факторами обусловлен междисциплинарный характер настоящего проекта, в рамках которого будет осуществлено теоретическое обобщение, исследование, разработка и практическая реализация комплекса оригинальных математических моделей, методов и информационных технологий обработки (в т.ч. обнаружения, разрешения, фильтрации, оценки параметров) мультимодальной информации (сигналов, изображений, статических и динамических зрительных сцен и др.), ее анализа и интеллектуального управления различными электроэнергетическими, электромеханическими и теплофизическими процессами в условиях различного типа неопределенности, обеспечивающих повышение их эффективности. В настоящем проекте объединены ведущие специалисты в области исследования математических моделей, создания интеллектуальных систем обработки данных и систем управления сложными процессами.



Соответствие научной темы приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее - СНТР)⁷

В случае соответствия заявленной темы нескольким приоритетам СНТР определяется ведущее приоритетное направление по приоритету СНТР (указывается первым) и дается обоснование и описание межотраслевого подхода

а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

Обоснование межотраслевого подхода (в случае указания нескольких направлений приоритетов)

Нет данных

Цель научного исследования

Формулируется цель научного исследования



Развитие теории совместного обнаружения и измерения составных сигналов и изображений при наличии сингулярностей различных типов. Решение задач статистического синтеза, анализа и моделирования оптимальных, квазиоптимальных и адаптивных алгоритмов оценки числа присутствующих в реализации наблюдаемых данных квазидетерминированных и стохастических сигналов и изображений в условиях параметрической и непараметрической априорной неопределенности и сложной помеховой обстановки. Разработка методов синтеза новых оптимальных и субоптимальных в том или ином смысле алгоритмов и асимптотических методов анализа эффективности радиотехнических систем, реализующих синтезированные алгоритмы. Теоретическое обобщение, исследование и разработка ситуационно-прецедентных методов и интеллектуальных технологий управления сложными (электроэнергетическими, электромеханическими и теплофизическими) техническими системами (СТС) и процессами на основе развития композиционного онтологического подхода, а также сочетания нейросетевого, нечеткого и биоинспирированного моделирования, обеспечивающих повышение эффективности комплексного управления такими системами, функционирующими в условиях: неполноты исходной информации, сложности, дороговизны проведения экспериментальных исследований; рисков возникновения опасных ситуаций и катастрофичности их последствий; уникальности структуры, режимов и условий функционирования сложных технических систем; разнообразия воздействий внутренних и внешних факторов, их стохастического и нестохастического характера; изменения структуры, параметров и режимов функционирования в процессе жизненного цикла СТС. Построение математической теории и разработка эффективных методов решения нестандартных краевых и начально-краевых задач для систем дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, возникающих при математическом моделировании физических и технологических процессов. Разработка, практическая реализация и внедрение новых алгоритмов радиолокации, радионавигации и мониторинга. Экспериментальная проверка работоспособности новых радиотехнических систем и установление границ применимости получаемых аналитических выражений для их характеристик посредством статистического моделирования. на 2023 год: Развитие теории параметрического оценивания числа сигналов и изображений. Определение структуры и характеристик новых эффективных алгоритмов оценки числа сигналов и изображений в условиях априорной неопределенности, различной помеховой обстановки (действия аддитивных, мультипликативных, аппликативных случайных искажений) и при наличии сингулярностей различных типов. Исследование процессов функционирования и управления СТС; создание композиционной онтологической модели проблемы ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; разработка методов и моделей сбора, обобщения, композиционного онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. Исследование корректной разрешимости нестандартных краевых и начально-краевых задач для систем дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, возникающих при математическом моделировании физических и технологических процессов. на 2024 год: Развитие теории непараметрического оценивания сигналов и изображений. Определение структуры и характеристик новых оптимальных (в смысле минимума квадратичного риска) алгоритмов оценки неизвестной формы сигналов и изображений в условиях сложной помеховой обстановки (при наличии многочастотных полумарковских импульсных шумов, негауссовских шумов с неизвестными вероятностными и спектральными характеристиками и др.). Разработка и исследование метода и совокупности нейро-нечетких и биоинспирированных моделей, алгоритмов их структурно-параметрической настройки и обучения для анализа и моделирования процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; создание методов и моделей построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода. Исследование асимптотических свойств и разрешимости нестандартных краевых и начально-краевых задач для дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, возникающих при математическом моделировании физических и технологических процессов. на 2025 год: Разработка и исследование ситуационно-прецедентных методов управления СТС; разработка информационного, алгоритмического обеспечения, библиотеки программных функций, а также сквозной интеллектуальной информационной технологии ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; проведение экспериментальных исследований и оценка эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. Построение и исследование приближенных методов решения и исследование математических свойств нестандартных краевых и начально-краевых задач для дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений, возникающих при математическом моделировании физических и технологических процессов. Разработка, практическая реализация и внедрение новых алгоритмов радиолокации, радионавигации и мониторинга, в том числе для получения координатной и некоординатной информации высокой точности о высокодинамичных малоразмерных объектах на околоземных орбитах. Экспериментальная проверка работоспособности новых радиотехнических систем и установление границ применимости получаемых аналитических выражений для их характеристик посредством статистического моделирования.

Актуальность проблемы, предлагаемой к решению

Актуальность данного проекта, имеющего междисциплинарный характер, заключается в необходимости теоретического обобщения, исследования, разработки и практической реализации комплекса математических моделей, методов и информационных технологий обработки мультимодальной информации, ее анализа и интеллектуального управления различными электроэнергетическими, электромеханическими и теплофизическими процессами в условиях различного типа



неопределенности, обеспечивающих повышение их эффективности. В качестве перспективных направлений в области обработки мультимодальной информации можно выделить 1) задачи выбора модели наблюдаемых данных, включающую оценку числа принимаемых сигналов и изображений, в условиях параметрической и непараметрической априорной неопределенности; 2) задачи теоретического обобщения, исследования и разработки ситуационно-прецедентных методов и интеллектуальных технологий управления СТС на всех этапах их жизненного цикла на основе развития композиционного онтологического подхода, а также сочетания нейро-нечеткого и биоинспирированного моделирования; 3) нестандартные краевые и начально-краевые задачи для дифференциальных уравнений в частных производных и интегро-дифференциальных уравнений возникают при описании разнообразных физических процессов. В проекте в рамках указанного круга задач предполагается 1) разработать единую методику синтеза алгоритмов выбора моделей при наличии случайных искажений (аддитивных, мультипликативных, аппликативных), оптимальных по критерию минимума вероятности ошибки и обеспечивающих ее асимптотическое стремление к нулю при неограниченном возрастании отношения сигнал/шум; 2) предложить эффективные способы преодоления многопараметрической априорной неопределенности (при неизвестных как неэнергетических, так и энергетических параметрах); 3) разработать методику анализа алгоритмов оценки числа сигналов/изображений с неизвестными параметрами для регулярных и сингулярных моделей наблюдений; 4) разработать методику синтеза оптимальных (в смысле минимума квадратичного риска) алгоритмов оценки неизвестной формы сигналов (изображений) с аналитическим описанием их характеристик в виде точных неасимптотических оракульных неравенств; 5) исследовать свойства широкого класса рассматриваемых (электроэнергетических, электромеханических и теплофизических) СТС с учетом уникальности и сложности структуры, множества и разнообразия разнородных параметров, характеризующихся различными типами неопределенности и нелинейностью их взаимозависимостей, неполноты информации, сложности проведения экспериментальных исследований, рисков возникновения опасных ситуаций и катастрофичности их последствий, изменения структуры, параметров и режимов функционирования на разных этапах жизненного цикла СТС); 6) предложить новые способы анализа и моделирования таких СТС (с учетом сложности построения аналитических моделей и обеспечения достоверности моделирования; сложности анализа и моделирования во всех возможных состояниях; отсутствия единого подхода к анализу и моделированию таких СТС) с обоснованием целесообразности комбинирования различных подходов и методов для построения и композиции в единую модель СТС; 7) исследовать особенности управления такими СТС на всех этапах жизненного цикла (в том числе, управления, осуществляемого по параметрам и предполагающего, как правило, реализацию последовательности управляющих решений по переходу из текущей в целевую ситуацию; неопределенности данных, затрудняющей выбор стратегий управления; необходимости адаптации управления к изменению структуры и параметров СТС, а также внешних факторов на различных этапах жизненного цикла СТС; обособленности друг от друга процессов моделирования и управления этих систем); 8) исследовать свойства математических моделей, описывающихся дифференциальными уравнениями в частных производных и интегро-дифференциальными уравнениями, с построением эффективных приближенных методов их решения; 9) разработать методику получения координатной и некоординатной информации высокой точности о высокочастотных малоразмерных объектах на околоземных орбитах с использованием малобазового корреляционно-фазового пеленгатора. Актуальность проекта также обусловлена тем, что в известных работах отечественных и зарубежных ученых – отсутствуют методики синтеза алгоритмов выбора модели, оптимальных по критерию минимума вероятности ошибки (как следствие, практически все известные такие алгоритмы являются неоптимальными в указанном смысле); – в значительной степени остается нерешенной задача по преодолению многопараметрической и непараметрической априорной неопределенности и оценке числа сигналов/изображений в условиях сложной помеховой обстановки (наличия неаддитивных и негауссовских случайных искажений); – большинство из предлагаемых алгоритмов выбора модели не обеспечивают асимптотического стремления к нулю вероятности ошибки при увеличении отношения сигнал/шум; – отсутствуют аналитические способы анализа алгоритмов выбора модели в условиях параметрической априорной неопределенности и при наличии случайных искажений и сингулярностей различных типов (в результате для заданных условий не удастся провести теоретическое сравнение качества функционирования различных алгоритмов между собой и выбрать из них наиболее эффективный); – отсутствует методика определения оптимальных параметров предлагаемых эвристических алгоритмов выбора модели; – не имеется результатов анализа влияния степени априорной параметрической неопределенности на качество выносимой оценки числа сигналов, а также влияния числа сигналов на точность оценок их параметров; – для случая непараметрической априорной неопределенности (неизвестной формы принимаемых сигналов) предложен весьма ограниченный набор процедур выбора моделей, охватывающих узкие классы ортогональных сигналов и аддитивных стационарных случайных искажений; практически отсутствуют методики аналитического определения их эффективности и оптимальности. Разрабатываемые в проекте методики параметрического и непараметрического анализа и обработки информации планируется адаптировать и предложить к практической реализации для решения широкого круга актуальных в настоящее время задач, например, – для улучшения характеристик радионавигационных систем, способы быстрого обнаружения разладок и сбоев сложных систем различной природы в условиях ограниченного объема априорной информации; – для совершенствования специализированного программного обеспечения систем радиомониторинга и радиоконтроля, а также разработки их упрощенных квазиоптимальных версий; – для совершенствования систем защиты объектов радиоконтроля от утечки информации по скрытым техническим каналам передачи данных; – для совершенствования систем идентификации объектов, людей, текста, сцены и конкретных действий на изображениях и в видео, а также определения контента по заданным характеристикам; – для решения задач контроля состояния техногенного засорения окружающего космического пространства будут использованы для совершенствования применяемых технологий статистической радиолокации опасных приближающихся к Земле астероидов и фрагментов околоземного космического мусора посредством внедрения для работы по этим объектам



нового вида приемной станции – малобазового корреляционно-фазового пеленгатора (в отличие от предлагаемых к применению в настоящее время большебазовых интерферометров или радиотелескопов с антеннами большого диаметра 64-70 м) – для выявления на ранних стадиях начало распространения эпидемий и т.д. на 2023 год: Актуальность исследований, запланированных в 2023 году, обусловлена необходимостью – разработки единой методики синтеза алгоритмов выбора модели (оценки числа сигналов/изображений) при наличии случайных искажений (аддитивных, мультипликативных, аппликативных), оптимальных по критерию минимума вероятности ошибки и обеспечивающих ее асимптотическое стремление к нулю при неограниченном возрастании отношения сигнал/шум; – разработки эффективных способов преодоления многопараметрической априорной неопределенности (при неизвестных как неэнергетических, так и энергетических параметрах); – разработки методики анализа алгоритмов выбора модели (оценки числа сигналов/изображений с неизвестными параметрами), в том числе при наличии сингулярностей различных типов; – развития композиционного онтологического подхода для обобщения информации и знаний о процессах управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; – исследования разрешимости и корректности сложных краевых и начально-краевых задач и разработки новых математических методов моделирования описывающихся ими разнообразных физических и технологических процессов. на 2024: Актуальность исследований, запланированных в 2024 году, обусловлена необходимостью – разработки методики синтеза оптимальных (в смысле минимума квадратичного риска) алгоритмов выбора модели (оценки формы сигнала/изображения) в условиях непараметрической априорной неопределенности и сложной помеховой обстановки (при наличии многочастотных полумарковских импульсных шумов, негауссовских шумов с неизвестными вероятностными и спектральными характеристиками и др.), с аналитическим описанием точностных характеристик в виде точных неасимптотических оракульных неравенств; – создания комплекса методов и моделей для анализа и моделирования процессов функционирования и управления СТС на основе сочетания нейро-нечеткого и биоинспирированного моделирования; – разработки математических моделей сложных физических явлений и технологических процессов, обладающих свойством многомасштабности (включающие малые параметры, характеризующие геометрические или физические свойства среды), с исследованием их асимптотических свойств и доказательство разрешимости. на 2025 год: Актуальность исследований, запланированных в 2025 году, обусловлена необходимостью – исследования и разработки ситуационно-прецедентных методов и интеллектуальных технологий управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; – исследования сложных математических моделей, не допускающих аналитические решения, с построением специальных приближенных и численных методов, допускающих компьютерную реализацию сложных математических моделей; – разработки методики получения координатной и некоординатной информации высокой точности о высокодинамичных малоразмерных объектах на околоземных орбитах с использованием малобазового корреляционно-фазового пеленгатора; – разработка методик проведения натурных исследований характеристик модернизированного корреляционно-фазового пеленгатора и экспериментальных исследований по обнаружению космического мусора с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства.

Описание задач, предлагаемых к решению

В ходе реализации проекта планируется 1. Исследовать особенности аналитического и статистического описания квазидетерминированных и стохастических сигналов и изображений с известными параметрами и сингулярностями различных типов («касп», «скачок», «ноль». «бесконечность» и др.). 2. Обосновать по результатам этих исследований возможности применения простейших, с математической точки зрения, кусочно-гладких (регулярных, "касп") и кусочно-постоянных ("скачок") аппроксимаций зависимостей статистических характеристик обрабатываемых сигналов и изображений от их неизвестных параметров. 3. Для случая, когда имеет место параметрическая априорная неопределенность (форма обрабатываемых сигналов/изображений известна с точностью до конечного числа параметров), на основе предложенных модификаций байесовского метода и метода максимального правдоподобия выполнить синтез оптимальных или квазиоптимальных алгоритмов идентификации (оценки числа) для указанных классов сигналов и изображений. 4. Для случая, когда имеет место непараметрическая априорная неопределенность (форма обрабатываемых сигналов/изображений неизвестна), на основе адаптивных процедур выбора модели выполнить синтез алгоритмов идентификации для указанных классов сигналов, обеспечивающих эффективность процедуры оценивания по критерию минимума квадратичного риска. 5. На основе разработанных и развитых коллективом исполнителей обобщений методов локально-марковской аппроксимации, малого параметра, Ибрагимова-Хасьминского и др. найти асимптотические характеристики синтезированных оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов. Исследовать влияние сингулярностей (в используемых моделях), возможных расстройках по неинформативным параметрам и незнания формы обрабатываемых сигналов/изображений на величину вероятности ошибки и точность выносимых оценок. 6. В результате сравнения характеристик алгоритмов, синтезированных с помощью байесовского и максимально правдоподобного подходов, определить влияние наличия априорной информации на эффективность функционирования алгоритмов обработки сигналов/изображений с неизвестными параметрами. 7. Исследовать процессы функционирования и управления СТС на примерах электроэнергетических, электромеханических и теплофизических систем. 8. Разработать и создать композиционную онтологическую модель, включающую в себя совокупность взаимосвязанных и согласованных онтологических моделей задач управления СТС и информационных ресурсов на всех этапах жизненного цикла СТС, являющейся основой для сбора, обобщения, интеллектуального поиска, формирования обобщенных прецедентных решений и реализации методов ситуационно-прецедентного управления СТС; 9. Разработать методы и модели сбора, обобщения, композиционного онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 10. Разработать методы построения комплекса



нейро-нечетких и биоинспирированных моделей (включая сверточные и рекуррентные нейронные сети, модели нечеткого логического вывода, нейро-нечеткие классификаторы и модели типа ANFIS) и алгоритмов их структурно-параметрической настройки и обучения для анализа и моделирования процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 11. Разработать методы и модели построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода. 12. Разработать ситуационно-прецедентные методы управления СТС, обеспечивающие повышение эффективности управления СТС, а также позволяющие органично объединить процессы интеллектуального моделирования, выбора обобщенных прецедентных решений и нечеткого ситуационного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; 13. Разработать информационное, алгоритмическое обеспечение, библиотеки программных функций, а также сквозную интеллектуальную информационную технологию ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 14. Провести экспериментальные исследования и оценку эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 15. Предложить обобщение математической теории разрешимости нелинейных задач сложного (радиационно-кондуктивного) теплообмена. Выполнить разработку и анализ специальных асимптотических и численных методов решения задач сложного теплообмена в мелкомасштабных периодических структурах. 16. Разработать методы решения краевых задач для систем уравнений эллиптического и параболического типов с системными граничными условиями, содержащими операции теории поля первого порядка. 17. Исследовать условия корректной разрешимости начально-краевых задач для систем параболических уравнений в областях с негладкими подвижными границами и исследование гладкости решений. 18. Найти мультимасштабные спектральные асимптотики в резонансных квантовых системах самосогласованного поля с некоммутативными симметриями. 19. Провести анализ современных методов и средств контроля состояния техногенного засорения окружающего космического пространства. Исследовать возможности применения корреляционно-фазовых пеленгаторов в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. Предложить способы модернизации аппаратуры корреляционно-фазового пеленгатора для решения задач контроля состояния техногенного засорения окружающего космического пространства. Разработать методику проведения экспериментальных исследований по обнаружению космического мусора с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. 20. Выработать предложения по внедрению результатов исследований в практику контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. Практическая апробация с последующим внедрением результатов, полученных в ходе выполнения проекта, планируется в сотрудничестве с предприятиями радиопромышленного комплекса (АО «Российские космические системы», АО «Концерн «Созвездие», АО «ИРКОС»). на 2023 год: 1. На основе предложенных модификаций байесовского и максимально правдоподобного подходов синтез новых совместных алгоритмов определения числа гармонических сигналов, присутствующих в реализации наблюдаемых данных, и оценки их неизвестных параметров (в качестве которых могут выступать амплитуды, фазы и частоты гармоник). Определение характеристик – укороченной вероятности ошибки (при определении числа сигналов), систематических ошибок и средних квадратов ошибок (при измерении неизвестных параметров сигналов) – синтезированных алгоритмов обработки. Сравнительный анализ максимально правдоподобных (квазиправдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки. Под квазиправдоподобными и квазибайесовскими понимаются алгоритмы, в которых неизвестные неинформативные параметры заменяются на некоторые их предполагаемые (прогнозируемые) фиксированные значения. Обладая существенно более простой структурой, они реализуют вырожденный вариант адаптации. 2. С использованием развитых модификаций байесовского и максимально правдоподобного подходов синтез новых совместных алгоритмов определения числа квазидетерминированных негармонических сигналов, присутствующих в реализации наблюдаемых данных, и оценки их неизвестных параметров. Определение характеристик – укороченной вероятности ошибки (при определении числа сигналов) и систематических ошибок и средних квадратов ошибок (при измерении неизвестных параметров сигналов) – синтезированных алгоритмов обработки. Сравнительный анализ максимально правдоподобных (квазиправдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки. Исследование влияния сингулярностей (в используемых моделях) и возможной непараметрической неопределенности (незнания формы принимаемых сигналов) на величину вероятности ошибки и точность выносимых оценок. В качестве моделей негармонических сигналов могут выступать квазидетерминированные импульсные сигналы, сверхширокополосные квазирегиональные сигналы, случайные импульсные сигналы. 3. Разработка методов и алгоритмов определения характеристик неизвестного числа источников пуассоновских сигналов в регулярном и сингулярном случаях. 4. Разработка методов непараметрического оценивания сигналов неизвестной формы, наблюдаемых в дискретные моменты времени на фоне аддитивного шума и полумарковских импульсных помех. Синтез на основе предложенных подходов новых адаптивных процедур выбора модели и анализ их оптимальности методом неасимптотических оракульных неравенств для робастных рисков. Получение конструктивных достаточных условий на частоту поступления наблюдений, обеспечивающих робастную эффективность синтезированных процедур. 5. Синтез и анализ новых процедур выбора модели для непараметрического оценивания сигналов, наблюдаемых в каналах связи на фоне многочастотных полумарковских импульсных шумов в непрерывном времени. Получение свойства оптимальности для разработанных процедур методом неасимптотических оракульных неравенств для робастных рисков. 6. Исследование процессов функционирования и управления СТС на примерах электроэнергетических, электромеханических и теплофизических систем. 7. Создание композиционной онтологической модели, включающей в себя совокупность взаимосвязанных и согласованных онтологических моделей задач управления СТС и информационных ресурсов на всех этапах жизненного цикла СТС, являющейся основой для сбора, обобщения, интеллектуального поиска, формирования обобщенных прецедентных решений и реализации методов ситуационно-прецедентного управления СТС. 8. Разработка методов и моделей сбора, обобщения, композиционного



онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 9. Анализ современных методов и средств контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. Исследование возможности применения корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. Обоснование требований к характеристикам и аппаратуре корреляционно-фазового пеленгатора применительно к задачам контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. 10. Моделирование синтезированных алгоритмов обработки информации. Установление работоспособности алгоритмов и границ применимости найденных аналитических формул для их характеристик. на 2024 год: 1. Разработка методов и процедур выбора модели для оценивания числа сигналов, наблюдаемых в многолучевом канале связи на фоне аддитивных случайных искажений и полумарковских импульсных шумов, с количественным анализом эффективности их функционирования. 2. Синтез и анализ процедур выбора модели для непараметрического оценивания сигналов, наблюдаемых в каналах связи в дискретные моменты времени на фоне аддитивных случайных искажений и многочастотных полумарковских импульсных шумов. Получение необходимых и достаточных условий на частоту поступления наблюдений, обеспечивающих оптимальность (в смысле минимума робастного риска) разработанных процедур. 3. Синтез и анализ новых улучшенных процедур выбора модели для адаптивного оценивания непараметрических сигналов, наблюдаемых на фоне скачкообразных помех, определяемых процессами Леви и негауссовскими процессами Орнштейна-Уленбека с неизвестными спектральными и вероятностными характеристиками. Изучение эффекта улучшения неасимптотической среднеквадратической точности для рассматриваемых моделей. 4. Разработка методов и алгоритмов определения характеристик неизвестного числа источников гауссовских сигналов при наличии в модели наблюдений сингулярностей различных типов. 5. Разработка алгоритмов определения количества радиопередающих устройств, излучающих с разделением по времени пакетные радиосигналы в одном частотном канале на протяжении заданного интервала времени, с получением оценок неизвестных временных и частотно-энергетических параметров излучаемых этими устройствами сигналов. 6. На основе предложенных модификаций байесовского и максимально правдоподобного подходов синтез новых совместных алгоритмов определения числа регулярных и разрывных квазидетерминированных изображений, присутствующих в реализации наблюдаемых данных, и оценки их неизвестных параметров. Определение характеристик – укороченной вероятности ошибки (при определении числа изображений) и систематических ошибок и средних квадратов ошибок (при измерении неизвестных параметров изображений) – синтезированных алгоритмов обработки. Сравнительный анализ максимально правдоподобных (квазиправдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки. Исследование влияния сингулярностей в используемых моделях и априорной неопределенности на величину вероятности ошибки и точность выносимых оценок. 7. Создание метода, комплекса нейро-нечетких и биоинспирированных моделей (включая сверточные и рекуррентные нейронные сети, модели нечеткого логического вывода, нейро-нечеткие классификаторы и модели типа ANFIS), а также алгоритмов их структурно-параметрической настройки и обучения для анализа и моделирования процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 8. Разработка методов и моделей построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода. 9. Нахождение мультимасштабных спектральных асимптотик в резонансных квантовых системах самосогласованного поля с некоммутативными симметриями. Исследование асимптотических свойств задач радиационно-кондуктивного теплообмена. 10. Исследование разрешимости начально-краевых задач для систем параболических уравнений в областях с негладкими подвижными границами. 11. Моделирование работы корреляционно-фазового пеленгатора в задачах контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. на 2025 год: 1. Синтез и анализ новых адаптивных процедур выбора моделей идентификации параметров детерминированных сигналов в регрессионных моделях большой размерности с неизвестными шумовыми распределениями. Развитие методов регуляризации Тихонова и пенализации (посредством введения пенализационного слагаемого в критерий наименьших квадратов евклидовой нормы вектора параметров с малым регуляризационным коэффициентом) для анализа регрессионных моделей больших данных (Big Data) и оптимизации точностных характеристик процедур оценивания. 2. Разработка новых эффективных адаптивных процедур выбора моделей для идентификации параметров детерминированных сигналов в регрессионных моделях большой размерности в непрерывном времени, наблюдаемых в фиксированные моменты времени с шумами, определяемыми семимартингальными процессами (общие процессы Леви, негауссовские процессы Орнштейна-Уленбека, полумарковские процессы). Проведение анализа регрессионных моделей на основе метода регуляризации Тихонова с целью получения конструктивных условий на регрессионные модели и на частоту поступления наблюдений, которые обеспечивают получение точных неасимптотических оракульных неравенств как для классических квадратических, так и для робастных рисков. Определение (на основе полученных оракульных неравенств, метода нижних границ Ван-Триса и метода весовых оценок наименьших квадратов Пинскера) условий эффективности для построенных процедур в адаптивной постановке. Проведение численных экспериментов с целью практического анализа полученных теоретических результатов. 3. С помощью развитых модификаций байесовского и максимально правдоподобного подходов синтез новых совместных алгоритмов определения числа регулярных и разрывных стохастических изображений, присутствующих в реализации наблюдаемых данных, и оценки их неизвестных параметров. Определение характеристик – укороченной вероятности ошибки (при определении числа изображений) и систематических ошибок и средних квадратов ошибок (при измерении неизвестных параметров изображений) – синтезированных алгоритмов обработки. Сравнительный анализ максимально правдоподобных (квазиправдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки. Исследование влияния сингулярностей в используемых моделях и априорной неопределенности на величину вероятности ошибки и точность выносимых оценок. 4. Синтез и анализ процедур выбора модели для непараметрического оценивания изображений, наблюдаемых в



непрерывном времени на фоне аддитивных искажений и полумарковских импульсных шумов. Исследование оптимальности разработанных процедур методом неасимптотических оракульных неравенств для робастных рисков. 5. Синтез быстрых алгоритмов обнаружения в широкой полосе частот и классификации сигналов по видам модуляции с оценкой их неизвестных частотно-энергетических параметров. Разработка технических решений и способов микропрограммной реализации быстрых алгоритмов обнаружения и классификации сигналов на базе современных программируемых логических интегральных схем. Проверка работоспособности синтезированных алгоритмов и определение их характеристик в условиях реальной радиообстановки. 6. Разработка и анализ специальных асимптотических и численных методов решения задач сложного теплообмена в мелкомасштабных периодических структурах. Разработка асимптотических методов нахождения спектральных характеристик уравнений, описывающих резонансные квантовые системы самосогласованного поля. 7. Исследование разрешимости начально-краевых задач для систем параболических уравнений в областях с негладкими подвижными границами. 8. Создание ситуационно-прецедентных методов управления СТС, обеспечивающих повышение эффективности управления СТС, а также позволяющих органично объединить процессы интеллектуального моделирования, выбора обобщенных прецедентных решений и нечеткого ситуационного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; 9. Создание информационного, алгоритмического обеспечения, библиотеки программных функций, а также сквозной интеллектуальной информационной технологии ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла; 10. Проведение экспериментальных исследований и оценка эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 11. Разработка методики эксперимента по обнаружению астероидов и космического мусора в околоземном пространстве с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства.

Предполагаемые (ожидаемые) результаты и их возможная практическая значимость (применимость)

1. Будет получена структура оптимальных (байесовских, максимально правдоподобных) и квазиоптимальных (квазибайесовских, квазиправдоподобных) совместных алгоритмов определения числа квазидетерминированных и стохастических сигналов и оценки их неизвестных информативных параметров, наблюдаемых на фоне гауссовских искажений. Будут найдены укороченная вероятность ошибки определения числа сигналов и смещения и рассеяния выносимых оценок в регулярном и сингулярном случаях. Будет изучено влияние неизвестных параметров на качество (вероятность ошибки) определения числа сигналов, а также влияние числа сигналов на точность оценок их параметров в адаптивном и квазиправдоподобном вариантах. Будут исследованы потери в качестве определения числа сигналов и точности выносимых оценок вследствие ошибки в выборе модели (незнания формы принимаемых сигналов). Будут получены результаты сравнения эффективности функционирования алгоритмов обработки, синтезированных с помощью байесовского и максимально-правдоподобного подходов, на основе аналитического исследования и статистического моделирования и сформулированы рекомендации по целесообразности применения того или иного алгоритма в практических приложениях. 2. Будут предложены новые адаптивные процедуры выбора модели для непараметрического оценивания в дискретном и непрерывном времени детерминированных сигналов неизвестной формы и стохастических сигналов, описываемых стохастическими дифференциальными и стохастическими разностными уравнениями, при наличии аддитивных и импульсных (полумарковских, многочастотных полумарковских и др.) случайных искажений. При дискретной обработке будут определены конструктивные достаточные условия на частоту поступления наблюдений, обеспечивающие свойство робастной эффективности синтезируемых процедур. Будут найдены точные неасимптотические неравенства для квадратичных рисков. Будет установлена эффективность предложенных процедур оценивания (в смысле минимума квадратичного риска). 3. Будет выполнен синтез и анализ процедур выбора модели для оценивания в дискретном и непрерывном времени числа сигналов, наблюдаемых в многолучевом канале связи при наличии импульсных (полумарковских, многочастотных полумарковских и др.) шумов. Будут найдены неасимптотические оракульные неравенства для робастных рисков и сформулированы свойства оптимальности разработанных процедур. При дискретной обработке будут получены конструктивные достаточные условия на частоту поступления наблюдений, обеспечивающие свойство робастной эффективности. 4. Будет получена структура оптимальных (байесовских, максимально правдоподобных) и квазиоптимальных (квазибайесовских, квазиправдоподобных) совместных алгоритмов определения числа квазидетерминированных и стохастических изображений и оценки их неизвестных информативных параметров (интенсивностей, площадей). Будут найдены укороченная вероятность ошибки определения числа изображений и смещения и рассеяния выносимых оценок в регулярном и сингулярном случаях, будет установлено влияние сингулярностей в моделях информационных изображений на асимптотическое поведение характеристик алгоритмов обработки. Будет изучено влияние неизвестных параметров на качество (вероятность ошибки) определения числа изображений, а также влияние числа изображений на точность оценок их параметров в адаптивном и квазиправдоподобном вариантах. Будут получены результаты сравнения эффективности функционирования алгоритмов обработки, синтезированных с помощью байесовского и максимально правдоподобного подходов, на основе аналитического исследования и статистического моделирования и сформулированы рекомендации по целесообразности применения того или иного алгоритма в практических приложениях. 5. Будет выполнен синтез и анализ процедур выбора модели для оценивания непараметрических изображений, наблюдаемых в непрерывном времени на фоне аддитивных и импульсных (описываемых полумарковскими моделями) случайных искажений. Будут найдены точные неасимптотические оракульные неравенства для робастных рисков и сформулированы свойства оптимальности для синтезированных процедур. 6. Будут синтезированы и практически реализованы алгоритмы экспресс-классификации сигналов, действующих в широких полосах частот, по видам модуляции и оценки их неизвестных параметров, быстрые алгоритмы определения количества радиопередающих устройств, излучающих с разделением по времени пакетные радиосигналы в одном частотном канале на протяжении заданного интервала времени, и оценки



неизвестных параметров излучаемых этими устройствами сигналов, алгоритмы компенсации маскирующих радиоизлучений от нескольких источников с перекрывающимся спектром при поиске скрытых каналов передачи данных на объектах радиоконтроля. 7. Будут получены новые результаты о корректной разрешимости нелинейных нелокальных задач сложного (радиационно-кондуктивного) теплообмена. Будут разработаны и исследованы новые специальные асимптотические и численные методы решения задач сложного теплообмена в мелкомасштабных периодических структурах. 8. Будет построена математическая теория краевых задач для систем уравнений эллиптического и параболического типов с системными граничными условиями, содержащими операции теории поля первого порядка. 9. Будет установлена корректная разрешимость начально-краевых задач для систем параболических уравнений в областях с негладкими подвижными границами и исследована гладкость решений. 10. Будут найдены новые мультимасштабные спектральные асимптотики в резонансных квантовых системах самосогласованного поля с некоммутируемыми симметриями. 11. Будет выполнено исследование процессов функционирования и управления СТС на примерах электроэнергетических, электромеханических и теплотехнологических систем, по результатам которого обоснованы требования к создаваемому научно-методическому, информационному, алгоритмическому и программному обеспечению ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 12. Будет разработана композиционная онтологическая модель проблемы ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла, включающая в себя совокупность взаимосвязанных и согласованных онтологических моделей задач управления СТС и информационных ресурсов на всех этапах жизненного цикла сложных технических систем. На основе разработанной модели будут предложены эффективные способы для сбора, обобщения, интеллектуального поиска, формирования обобщенных прецедентных решений и реализации методов ситуационно-прецедентного управления СТС. 13. Будут разработаны новые методы и модели сбора, обобщения, композиционного онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 14. Будут разработаны метод и совокупность нейро-нечетких и биоинспирированных моделей, алгоритмы их структурно-параметрической настройки и обучения для анализа и моделирования процессов управления СТС, ориентированные на комплексный анализ и моделирование процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 15. Будут разработаны методы и модели построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода, учитывающие неопределенность данных и обеспечивающие развитые механизмы адаптации онтологических моделей, баз прецедентов и методов формирования прецедентных решений в условиях динамического изменения предметной области, задач и информационных ресурсов ситуационно-проектного управления СТС. 16. Будут разработаны ситуационно-прецедентные методы управления СТС, обеспечивающие повышение эффективности управления СТС, а также органично объединяющие процессы интеллектуального моделирования, выбора обобщенных прецедентных решений и нечеткого ситуационного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 17. Будет разработано информационное, алгоритмическое обеспечение, библиотека программных функций, а также сквозная интеллектуальная информационная технология ситуационно-прецедентного управления СТС, что позволит повысить эффективность управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 18. Будут получены результаты экспериментальных исследований и оценки эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 19. Будут выполнены анализ современных методов и средств контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения окружающего космического пространства и определена возможность применения корреляционно-фазовых пеленгаторов в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. Будут обоснованы требования к характеристикам и аппаратуре корреляционно-фазового пеленгатора применительно к задачам контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. 20. Будут предложены способы модернизации аппаратуры корреляционно-фазового пеленгатора применительно к задачам контроля состояния техногенного засорения окружающего космического пространства. Будут разработаны методики проведения натуральных исследований характеристик модернизированного корреляционно-фазового пеленгатора и экспериментальных исследований по обнаружению космического мусора с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. На основе развитых подходов предполагается выполнить математическое моделирование широкого круга задач энергетики, теплофизики, гидродинамики, большой и порошковой металлургии, производства стекла, оптики, квантовой механики и др. Разработать новые способы и алгоритмы радионавигации, радиомониторинга и оперативного анализа окружающей обстановки, позволяющие улучшить качество определения диагностируемых объектов и их информационных характеристик, с последующими их практической реализацией и внедрением в партнерстве с предприятиями радиопромышленного комплекса АО «Российский космические системы», АО «Концерн «Созвездие», АО «ИРКОС». Практическая значимость результатов проекта состоит в возможности построения систем, реализующих 1) высокоточное обнаружение, измерение характеристик, локализацию космических и воздушных целей – летательных аппаратов, космического мусора и т.д.; 2) автоматизированный сбор на околоземной орбите космического мусора с заданными параметрами; 3) высокоточное обнаружение и измерение характеристик наземных целей; 4) сверхразрешение изображений при радиовидении, сверхразрешение источников излучения, в том числе сигналы которых не разделяются инструментальными средствами и т.д.; 5) оперативную оценку состояния радиозфира в широких полосах частот; 6) определение числа независимых источников электрических колебаний при электроэнцефалографических исследованиях мозга человека и животных; 7) быстрое обнаружение разладок и сбоев сложных систем различной природы в условиях ограниченного объема априорной информации (что, в частности, позволит выявлять на ранних стадиях начало распространения эпидемий). Результаты проекта также могут быть использованы при исследованиях областей многолучевого приёма и анализа многолучевых каналов распространения для систем связи общего (например,



современных и перспективных систем сотовой связи, таких как системы стандарта LTE) и специального (особенно, работающих в КВ диапазоне) назначения, физических и статистических свойств природных и искусственных объектов по их спонтанным и вынужденным откликам, аппаратурного анализа случайных процессов (например, определения числа гауссовских компонент при анализе характеристик шума в рамках полигауссовской модели его функции распределения) и т.д. на 2023 год: 1. Будет получена структура оптимальных (байесовских, максимально правдоподобных) и квазиоптимальных (квазибайесовских, квази правдоподобных) совместных алгоритмов определения числа квазидетерминированных сигналов и оценки их неизвестных параметров (амплитуд, фаз, частот), наблюдаемых на фоне гауссовских искажений. Будут найдены верхняя граница вероятности ошибки (укороченная вероятность ошибки) определения числа сигналов и смещения и рассеяния выносимых оценок. Будет изучено влияние неизвестных параметров на качество определения числа сигналов (вероятность ошибки), а также влияние числа сигналов на точность оценок их параметров. Будут получены результаты сравнения эффективности функционирования максимально правдоподобных (квази правдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки на основе аналитического исследования и статистического моделирования и сформулированы рекомендации по целесообразности применения того или иного алгоритма в практических приложениях. 2. Будет выполнен синтез и анализ новых алгоритмов определения характеристик (местоположения, интенсивности и др.) неизвестного числа источников пуассоновских сигналов. Будут найдены свойства выносимых оценок в регулярном случае и при наличии сингулярностей различных типов («касп», «скачок»). 3. Будет предложена методика синтеза многошаговых алгоритмов построения эффективных оценок параметров линейных и нелинейных стохастических систем с моделями наблюдений в виде нелинейных временных рядов, стохастических дифференциальных уравнений, точечных процессов, технически (вычислительно) существенно более простых по сравнению с получаемыми на основе известных подходов. Будет описано асимптотическое поведение (скорости сходимости, предельные распределения и т.д.) многошаговых байесовских и максимально правдоподобных оценок, будет показана их состоятельность и асимптотическая нормальность. С помощью методов численного моделирования Монте-Карло будут установлены свойства оценок при различных конечных отношениях сигнал/шум. 4. Будет найдена структура технически (вычислительно) существенно более простых по сравнению с получаемыми на основе известных подходов алгоритмов многошагового оценивания параметров частично наблюдаемых линейных и нелинейных моделей наблюдений. Будут описаны асимптотические (при неограниченном возрастании интервала наблюдения либо отношения сигнал/шум) свойства максимально правдоподобных и байесовских оценок, установлена их состоятельность и асимптотическая нормальность. Используя асимптотическую линеаризацию нелинейных динамических систем при малом шуме, будет выполнен синтез и анализ оценок информативных параметров при различных реальной и ожидаемой моделях наблюдений. С помощью статистического имитационного моделирования будут определены точностные характеристики предложенных оценок при конечных отношениях сигнал/шум. 5. Будут разработаны новые методики и полученные на их основе процедуры непараметрического оценивания (выбора модели) сигналов неизвестной формы, наблюдаемых в дискретные моменты времени на фоне аддитивного шума и полумарковских импульсных помех. Будут найдены неасимптотические оракульные неравенства и конструктивные достаточные условия на частоту поступления наблюдений, обеспечивающие оптимальность (в смысле минимума робастного риска) и робастную эффективность синтезированных процедур. 6. Будут развиты методики синтеза и полученные на их основе новые процедуры непараметрического оценивания (выбора модели) сигналов, наблюдаемых в каналах связи на фоне многочастотных полумарковских импульсных шумов в непрерывном времени. Будут сформулированы количественные условия оптимальности (в смысле минимума робастного риска) синтезированных процедур на основе найденных неасимптотических оракульных неравенств. 7. Будут получены новые результаты о корректной разрешимости нелинейных задач сложного (радиационно-кондуктивного) теплообмена. 8. Будут построены основы математической теории крайевых задач для систем уравнений эллиптического и параболического типов с системными граничными условиями, содержащими операции теории поля первого порядка. 9. Будут получены результаты исследования процессов функционирования и управления СТС на примерах электроэнергетических, электромеханических и теплотехнологических систем, позволяющие обосновать требования к создаваемому научно-методическому, информационному, алгоритмическому и программному обеспечению ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 10. Будет разработана композиционная онтологическая модель проблемы ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла, включающая в себя совокупность взаимосвязанных и согласованных онтологических моделей задач управления СТС и информационных ресурсов на всех этапах жизненного цикла сложных технических систем. На основе разработанной модели будут предложены эффективные способы для сбора, обобщения, интеллектуального поиска, формирования обобщенных прецедентных решений и реализации методов ситуационно-прецедентного управления СТС. 11. Будут разработаны методы и модели сбора, обобщения, композиционного онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 12. Будут выполнены анализ современных методов и средств контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения окружающего космического пространства и определена возможность применения корреляционно-фазовых пеленгаторов в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства. Будут обоснованы требования к характеристикам и аппаратуре корреляционно-фазового пеленгатора применительно к задачам контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. на 2024: 1. Будут предложены новые адаптивные процедуры выбора модели для непараметрического оценивания ортогональных сигналов неизвестной формы и с частично неизвестными параметрами. Будут найдены точные неасимптотические неравенства для квадратичных рисков. Будет установлена эффективность предложенных процедур оценивания (в смысле минимума квадратичного риска). 2. Будут предложены новые методики и синтезированные на их основе процедуры оценивания (выбора модели) числа сигналов, наблюдаемых в многолучевом канале связи на



фоне аддитивных случайных искажений и полумарковских импульсных шумов. Будут найдены точные неасимптотические неравенства для квадратичных рисков. Будет установлена эффективность предложенных процедур оценивания (в смысле минимума квадратичного риска). 3. Будут найдены структура и характеристики новых адаптивных процедур непараметрического оценивания (выбора модели) сигналов, наблюдаемых на фоне скачкообразных помех определяемых процессами Леви и негауссовскими процессами Орнштейна-Уленбека с неизвестными спектральными и вероятностными характеристиками. С помощью полученных оракульных неравенств будет установлена асимптотическая эффективность построенных оценок. 4. Будет выполнен синтез и анализ новых алгоритмов определения характеристик (местоположения, интенсивности и др.) неизвестного числа источников гауссовских сигналов. Будут найдены свойства выносимых оценок в регулярном случае и при наличии сингулярностей различных типов («касп», «скачок»). 5. Будут предложены новые способы идентификации сигналов и определения их числа по реализациям наблюдаемых данных, фиксируемых набором датчиков заданной конфигурации. На основе разработанных подходов будут найдены структура и характеристики алгоритмов обнаружения нескольких шумоподобных сигналов на фоне гауссовского белого шума, работающих в реальном масштабе времени. 6. Будет получена структура оптимальных (байесовских, максимально правдоподобных) и квазиоптимальных (квазибайесовских, квазиправдоподобных) совместных алгоритмов определения числа квазидетерминированных изображений и оценки их неизвестных информативных параметров (интенсивностей, площадей), наблюдаемых на фоне гауссовских искажений. Будут найдены укороченная вероятность ошибки определения числа изображений и смещения и рассеяния выносимых оценок в регулярном и сингулярном случаях, будет установлено влияние сингулярностей в моделях информационных изображений на асимптотическое поведение характеристик алгоритмов обработки. Будет изучено влияние неизвестных параметров на качество (вероятность ошибки) определения числа изображений, а также влияние числа изображений на точность оценок их параметров в адаптивном и квазиправдоподобном вариантах. Будут получены результаты сравнения эффективности функционирования алгоритмов обработки, синтезированных с помощью байесовского и максимально правдоподобного подходов, на основе аналитического исследования и статистического моделирования и сформулированы рекомендации по целесообразности применения того или иного алгоритма в практических приложениях. 7. Будут исследованы асимптотические свойства трехмерного оператора Хартри с кулоновским и некулоновским потенциалами и с малым параметром перед нелинейностью. Будут найдены новые серии асимптотических собственных значений и асимптотических собственных функций. Кроме того, будет изучена асимптотика квантовых средних, а также исследована зависимость асимптотических собственных значений от квантовых чисел. 8. Будут исследованы асимптотические свойства ряда задач сложного теплообмена. Будет установлена корректная разрешимость начально-краевых задач для систем параболических уравнений в областях с негладкими подвижными границами и исследована гладкость решений. 9. Будут разработаны метод и совокупность нейро-нечетких и биоинспирированных моделей, алгоритмы их структурно-параметрической настройки и обучения для анализа и моделирования процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 10. Будут разработаны метод и совокупность нейро-нечетких и биоинспирированных моделей будут ориентированы на комплексный анализ и моделирование процессов управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 11. Методы и модели построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода, учитывающие неопределенность данных и обеспечивающие развитые механизмы адаптации онтологических моделей, баз прецедентов и методов формирования прецедентных решений в условиях динамического изменения предметной области, задач и информационных ресурсов ситуационно-проектного управления СТС. 12. Будет выполнено моделирование работы корреляционно-фазового пеленгатора в задачах контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения околоземного пространства. Будут предложены способы модернизации аппаратуры корреляционно-фазового пеленгатора для эффективного решения задач контроля астероидной опасности и состояния техногенного засорения окружающего космического пространства. на 2025: 1. Будет проведен синтез и анализ процедур выбора моделей для оценивания параметров детерминированных сигналов в регрессионных моделях большой размерности с неизвестными шумовыми распределениями. Будут найдены конструктивные условия на регрессионную модель, которые обеспечат получение точных неасимптотических оракульных неравенств для классических квадратичных и робастных рисков. На основе метода Монте-Карло будет проведен численный анализ полученных теоретических результатов с целью тестирования работоспособности построенных статистических процедур. 2. Будут синтезированы и проанализированы новые эффективные адаптивные процедуры выбора моделей для идентификации параметров детерминированных сигналов в регрессионных моделях большой размерности в непрерывном времени по дискретным данным с шумовыми процессами, определяемыми семимартингальными процессами (общие процессы Леви, негауссовские процессы Орнштейна-Уленбека, полумарковские процессы). Будет проведен анализ регрессионных моделей с целью получения конструктивных условий на модель и на частоту поступления наблюдений, которые обеспечат получение точных неасимптотических оракульных неравенств как для классических квадратичных, так и для робастных рисков. На основе полученных оракульных неравенств, метода нижних границ Ван-Триса и метода весовых оценок наименьших квадратов Пинскера будет установлено свойство эффективности для построенных процедур в адаптивной постановке. На основе метода Монте-Карло будут выполнены численные эксперименты с целью практического анализа работоспособности построенных процедур. 3. Будут найдены новые свойства тестов (в задаче проверки гипотез) и оценок параметров случайных процессов с сингулярностями различных типов при «слабо неверных» моделях (когда теоретическая модель наблюдений несколько отличается от реальной модели). Будут показаны принципиальные отличия полученных результатов от описанных в известной литературе (при совпадении теоретической и реальной моделей). 4. Будет получена структура оптимальных (байесовских, максимально правдоподобных) и квазиоптимальных (квазибайесовских, квазиправдоподобных) совместных алгоритмов определения числа стохастических изображений и оценки их неизвестных параметров (регулярных



составляющих, интенсивностей, площадей), наблюдаемых на фоне гауссовских искажений. Будут найдены укороченная вероятность ошибки определения числа изображений и смещения и рассеяния выносимых оценок в регулярном и сингулярном случаях, будет установлено влияние сингулярностей в моделях информационных изображений на асимптотическое поведение характеристик алгоритмов обработки. Будет изучено влияние неизвестных параметров на качество (вероятность ошибки) определения числа изображений, а также влияние числа изображений на точность оценок их параметров. Будут получены результаты сравнения эффективности функционирования максимально правдоподобных (квазиправдоподобных) и байесовских (квазибайесовских) алгоритмов обработки на основе аналитического исследования и статистического моделирования и сформулированы рекомендации по целесообразности применения того или иного алгоритма в практических приложениях. 5. Будут найдены структура и характеристики процедур выбора модели для непараметрического оценивания изображений, наблюдаемых в непрерывном времени на фоне аддитивных искажений и полумарковских импульсных шумов. На основе полученных неасимптотических оракульных неравенств будет установлена оптимальность синтезированных процедур в смысле минимума робастного риска. 6. Будут разработаны и исследованы новые специальные асимптотические, дискретные и полудискретные методы решения задач сложного теплообмена в мелкомасштабных периодических структурах. Будут разработаны асимптотические методы нахождения спектральных характеристик уравнений, описывающих резонансные квантовые системы самосогласованного поля. 7. Будут получены новые результаты о корректной разрешимости краевых задач для систем уравнений с системными граничными условиями, содержащими операции теории поля первого порядка. 8. Будут разработаны ситуационно-прецедентные методы управления СТС, позволяющие обеспечить повышение эффективности управления СТС, а также органично объединить процессы интеллектуального моделирования, выбора обобщенных прецедентных решений и нечеткого ситуационного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 8. Будет разработано информационное, алгоритмическое обеспечение, библиотека программных функций, а также сквозная интеллектуальная информационная технология ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла, позволяющие повысить эффективность управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 10. Будут получены результаты экспериментальных исследований и оценки эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла. 11. Будут найдены структура и характеристики новых алгоритмов обработки сигналов радиолокатора с синтезированной апертурой воздушного и космического базирования при наблюдении поверхности и обнаружении целей, обеспечивающих потенциальные характеристики разрешения и обнаружения с позиций теории оптимального радиоприема. Будет выполнен анализ потенциальных показателей эффективности радионаблюдения поверхности на основе найденных информационных характеристик. 12. Будут разработаны методики проведения натурных исследований характеристик модернизированного корреляционно-фазового пеленгатора и экспериментальных исследований по обнаружению космического мусора с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства.

Научное и научно - техническое сотрудничество, в том числе международное



Предполагается кооперация по проведению научных исследований в рамках заявляемой в проекте тематики со следующими организациями и научными группами: 1. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (механико-математический факультет, кафедра теории вероятностей, координатор – главный научный сотрудник В.И. Питербарг); 2. Национальный исследовательский Томский государственный университет (международная лаборатория статистики случайных процессов и количественного финансового анализа, координатор – руководитель лаборатории доцент Е.А. Пчелинцев); 3. Воронежский государственный университет (кафедра радиофизики, координатор – зав. кафедрой профессор Ю.Э. Корчагин); 4. Воронежский государственный технический университет (кафедра радиотехники, координатор – зав. кафедрой профессор А.В. Останков); 5. Белорусско-Российский университет, Республика Беларусь (кафедра программного обеспечения, координатор – руководитель лаборатории киберфизических систем доцент А.Е. Мицник); 6. Гонконгский политехнический университет, Китай (кафедра электроники и информационной техники, координатор – профессор К.Т. Вонг); 7. Жилинский университет в Жилине, Словакия (кафедра мехатроники и электроники, координатор – зав. кафедрой профессор М. Фривалдски); 8. Университет Ле Мана, Франция (Леманская лаборатория математики, координатор – профессор Ю. Кутоянц); 9. Университет Руана, Франция (лаборатория математики Рафаэля Салема, координатор – профессор С. Пергаменщиков). Планируется сотрудничество с ведущими учеными и специалистами Российской ассоциации искусственного интеллекта, а также российскими научно-производственными объединениями реального сектора экономики: АО «Российский космический системы» (координатор – профессор А.И. Перов), АО «Концерн «Созвездие» (координатор – главный научный сотрудник А.В. Харин), АО «ИРКОС» (координатор – профессор А.Б. Токарев), для внедрения практических результатов проекта. на 2023 год: При разработке алгоритмов выбора модели (оценки числа сигналов/изображений) при наличии случайных искажений (аддитивных, мультипликативных, аппликативных), оптимальных по критерию минимума вероятности ошибки и обеспечивающих ее асимптотическое стремление к нулю при неограниченном возрастании отношения сигнал/шум планируется кооперация с Воронежским государственным университетом и ОА «Концерном «Созвездие» (где имеются известные специалисты по оцениванию числа сигналов/изображений в условиях различной априорной неопределенности и помеховой обстановки). При решении задач определения характеристик синтезированных алгоритмов оценки числа сигналов/изображений с неизвестными параметрами в регулярном и сингулярных случаях планируется кооперация с Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова и Университетами Ле Мана и Лилля (где имеются ведущие научные школы по статистическому анализу случайных процессов и полей). При разработке методов и моделей сбора, обобщения, композиционного онтологического представления, а также обнаружения знаний для управления СТС на всех этапах их жизненного цикла планируется кооперация с Белорусско-Российским университетом (где имеются высококвалифицированные специалисты в области создания и практической реализации различных подходов, методов и моделей интеллектуального поиска). на 2024 год: При решении задач синтеза и анализа новых оптимальных (в смысле минимума квадратичного риска) алгоритмов оценки неизвестной формы сигналов (изображений) в условиях сложной помеховой обстановки (при наличии многочастотных полумарковских импульсных шумов, негауссовских шумов с неизвестными вероятностными и спектральными характеристиками и др.) планируется кооперация с Национальным исследовательским Томским государственным университетом и Университетом Руана (где имеются ведущие научные школы по непараметрическому анализу реализаций случайных процессов и полей). При разработке методов и моделей построения, мониторинга и адаптации баз прецедентов для формирования обобщенных прецедентных решений при управлении СТС на основе композиционного онтологического подхода планируется кооперация с Белорусско-Российским университетом (где имеются высококвалифицированные специалисты в области интеллектуального анализа данных инженерии знаний) на 2025: При разработке усовершенствованных систем радиомониторинга и радиоконтроля планируется кооперация с Воронежским государственным техническим университетом и АО «ИРКОС» (где имеются известные специалисты по радиомониторингу и радиоконтролю оперативной обстановки). При разработке новых методов и алгоритмов получения координатной и некоординатной информации высокой точности о высокодинамичных малоразмерных объектах на околоземных орбитах с использованием малобазового корреляционно-фазового пеленгатора планируется кооперация с Гонконгским политехническим университетом и Жилинским университетом в Жилине (где имеются известные специалисты по радиолокации и радионавигации мирового уровня). При проведении экспериментальных исследований и оценке эффективности ситуационно-прецедентного управления СТС на всех этапах их жизненного цикла планируется кооперация с Российской ассоциацией искусственного интеллекта (где имеются высококвалифицированные специалисты в области разработки, структурно-параметрической настройки и обучения нейросетевых, нечетких и бионспирированных моделей (и их гибридизации) для анализа и моделирования процессов управления в таких системах). При разработке методики проведения натуральных исследований характеристик модернизированного корреляционно-фазового пеленгатора и экспериментальных исследований по обнаружению космического мусора с применением корреляционно-фазового пеленгатора в составе Российской системы контроля техногенной засоренности окружающего космического пространства планируется кооперация с АО «Российский космические системы» (где имеется научная и материальная база для проведения указанных работ).



Планируемые показатели на финансовый год

2023 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	10,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	4,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня А и А* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	1,000
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	14,000
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	1,000
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	30,000
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	2,000
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	1,000
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	1,000
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	9,000
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	50,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	2,000
11.2	докторские	единиц	2,000
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	



2024 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	11,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	5,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня A и A* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	1,000
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	19,000
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	2,000
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	32,000
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	2,000
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	1,000
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	1,000
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	12,000
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	50,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	1,000
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	



2025 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	12,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	6,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня A и A* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	1,000
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	19,000
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	2,000
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	34,000
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	2,000
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	1,000
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	1,000
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	14,000
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	50,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	2,000
11.2	докторские	единиц	2,000
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	

Сведения о руководителе

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на web-страницу
1	Чернояров	Олег	Вячеславович	25.12.1973	Доктор физико-математических наук	Доцент	профессор	F-5665-2016	6507281423	8656	https://mpei.ru/personal/pages/viewprofile.aspx?person=chernoyarovov

Сведения об основных исполнителях



№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на web-страницу
1	Кутоянц	Юрий	Артемович	10.09.1946	Доктор физико-математических наук	Нет данных	Профессор	Нет данных	6701923568	Нет данных	Нет данных
2	Мирошникова	Ирина	Николаевна	30.07.1957	Доктор технических наук	Профессор	Заведующий кафедрой	AAE-8160-2019	6506461590	789586	Нет данных
3	Мнацаканов	Тигран	Тигранович	25.08.1944	Доктор физико-математических наук	Профессор	Старший научный сотрудник	Нет данных	7004053313	22558	Нет данных
4	Иванов	Владимир	Алексеевич	10.07.1944	Кандидат технических наук	Нет данных	Ведущий научный сотрудник	Нет данных	57210935169	1004638	Нет данных
5	Баринов	Алексей	Дмитриевич	05.04.1989	Кандидат технических наук	Нет данных	Доцент	AAG-6377-2019	56396378600	948109	Нет данных
6	Мирошников	Борис	Николаевич	22.05.1990	Кандидат технических наук	Нет данных	Доцент	AAG-6327-2019	36627482200	948119	Нет данных
7	Шепелев	Дмитрий	Николаевич	16.07.1983	Кандидат технических наук	Нет данных	Старший научный сотрудник	Нет данных	56511905500	Нет данных	Нет данных
8	Сальникова	Александра	Валеривевна	22.05.1978	Нет данных	Нет данных	Инженер	T-7182-2017	56287415800	533753	Нет данных
9	Макаров	Александр	Андреевич	15.04.1993	Нет данных	Нет данных	Инженер	Нет данных	56890515900	Нет данных	Нет данных
10	Фаульгабер	Александр	Николаевич	19.02.1993	Нет данных	Нет данных	Инженер	Нет данных	57194762123	Нет данных	Нет данных
11	Борисов	Вадим	Владимирович	12.11.1962	Доктор технических наук	Профессор	Профессор	P-1748-2016	56706944500	87472	https://sccs.integr.com/editors/Borisov



12	Бобков	Владимир	Иванович	21.09.1974	Доктор технических наук	Доцент	Заведующий кафедрой	H-2624-2019	7005852922	SPIN-код: 7388-9290, AuthorID: 143853	Нет данных
13	Дли	Максим	Иосифович	16.02.1966	Доктор технических наук	Профессор	Заместитель директора по научной работе	N-5077-2014	6506157508	SPIN-код: 9268-9641, AuthorID: 131582	Нет данных
14	Рожков	Вячеслав	Владимирович	26.01.1977	Кандидат технических наук	Доцент	Заместитель директора по учебно-методической работе	B-3502-2011	16069383800	SPIN-код: 6649-9643, AuthorID: 421664	Нет данных
15	Кириллова	Елена	Александровна	18.11.1989	Кандидат экономических наук	Доцент	Ученый секретарь	Нет данных	57210751002	SPIN-код: 8543-9450, AuthorID: 683898	Нет данных
16	Булыгина	Ольга	Валентиновна	25.06.1988	Кандидат экономических наук	Доцент	Доцент	Нет данных	57204758141	SPIN-код: 5000-4428, AuthorID: 689702	Нет данных
17	Черновалова	Маргарита	Витальевна	02.08.1992	Кандидат технических наук	Нет данных	Младший научный сотрудник	ABF-1106-2020	57203397477	SPIN-код: 3912-9510, AuthorID: 843865	Нет данных
18	Соколов	Андрей	Максимович	27.04.1998	Нет данных	Нет данных	Ведущий инженер	AAQ-6452-2021	57221872579	SPIN-код: 7343-0145, AuthorID: 1079360	Нет данных
19	Жарков	Антон	Павлович	19.12.1997	Нет данных	Нет данных	Электроник 1 категории	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
20	Зедаина	Анастасия	Вадимовна	26.02.1992	Нет данных	Нет данных	Инженер 2 категории	Нет данных	Нет данных	SPIN-код: 1692-0921, AuthorID: 1091218	Нет данных
21	Лазарев	Алексей	Игоревич	14.04.1999	Нет данных	Нет данных	Старший лаборант	AAW-9830-2021	57221393296	Нет данных	https://vk.com/idlazarev_alex
22	Амосов	Андрей	Авенирович	06.03.1954	Доктор физико-математических наук	Профессор	Профессор	O-2844-2019	7004453770	5517	Нет данных
23	Дубинский	Юлий	Андреевич	01.06.1938	Доктор физико-математических наук	Профессор	Профессор	Нет данных	55974254200	88	Нет данных



24	Черепова	Марина	Федоровна	01.10.1959	Доктор физико-математических наук	Доцент	Профессор	ABF-2313-2021	8968548700	568361	Нет данных
25	Перескоков	Александр	Вадимович	10.04.1962	Доктор физико-математических наук	Доцент	Профессор	M-2410-2015	6602950211	142063	Нет данных
26	Елисеев	Александр	Георгиевич	06.04.1946	Кандидат физико-математических наук	Доцент	доцент	-	57082375200	756802	Нет данных
27	Зубков	Павел	Валерьевич	03.04.1973	Кандидат физико-математических наук	Доцент	Заведующий кафедрой	Нет данных	Нет данных	5527	Нет данных
28	Бирюков	Алексей	Михайлович	07.07.1987	Кандидат физико-математических наук	Нет данных	Доцент	Нет данных	55804991900	Нет данных	Нет данных
29	Крымов	Никита	Евгеньевич	27.06.1994	Нет данных	Нет данных	Ассистент	Нет данных	557212504238	Нет данных	Нет данных
30	Женякова	Ирина	Владимировна	21.03.1997	Нет данных	Нет данных	Аспирант	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Планируемая численность персонала, выполняющего исследования и разработки, всего в том числе:	36,000
Исследователи (научные работники)	8,000
Педагогические работники, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу, выполняющие исследования и разработки	18,000
Другие работники с высшим образованием, выполняющие исследования и разработки (в том числе эксперты, аналитики, инженеры, конструкторы, технологи, врачи)	4,000
Техники	1,000
Вспомогательный персонал (в том числе ассистенты, стажеры)	5,000

Научный задел, имеющийся у коллектива, который может быть использован для достижения целей, предлагаемых к разработке научных тем или результаты предыдущего этапа

Коллектив участников проекта имеет серьезный научный задел в виде многолетнего опыта проведения совместных научно-исследовательских работ по статистическому синтезу и анализу алгоритмов обработки сигналов и изображений в условиях различной помеховой обстановки и разработке реализующих их систем. В частности, за последние 3 года коллективом исполнителей были 1) исследованы особенности статистического описания сингулярных квазидетерминированных и стохастических изображений и сигналов. Эти результаты при их обобщении и дальнейшем развитии будут использованы в проекте для обоснования возможности применения кусочно-гладких (регулярных и с сингулярностями типа «касп») и кусочно-непрерывных (с сингулярностями типа «скачок») одномерных и двумерных



аппроксимаций зависимостей статистических характеристик пропадающих сигналов и изображений и их неаддитивных случайных искажений от координат и неизвестных параметров; 2) разработаны методы статистического синтеза байесовских, квазибайесовских, адаптивных байесовских, максимально-правдоподобных, квазиправдоподобных, адаптивных максимально-правдоподобных, признаковых и др. комплексных алгоритмов обработки регулярных или сингулярных неоднородных сигналов и изображений с неизвестными параметрами. Обобщение этих методов позволит выполнить синтез новых комплексных алгоритмов оценки числа сигналов и изображений с неизвестными параметрами в условиях различной помеховой обстановки; 3) выполнены существенное развитие известных и разработка оригинальных методов статистического анализа эффективности функционирования алгоритмов обработки регулярных и сингулярных сигналов и изображений (метод Ибрагимова-Хасьминского, метод малого параметра, метод локально-марковской аппроксимации, метод локально-аддитивной аппроксимации, методы расчета аномальных и ошибочных решений на основе асимптотически пуассоновской аппроксимации распределения потока А-выходов многомерной решающей статистики за высокий уровень и др.), которые при их соответствующем обобщении позволят получать асимптотические выражения для характеристик синтезированных алгоритмов оценки числа сигналов и изображений с неизвестными параметрами; 4) предложены улучшенные адаптивные робастные методы и синтезированные на их основе процедуры непараметрического оценивания для выбора модели принимаемого в условиях различной помеховой обстановки информационного сигнала (сигналов), с получением точных неасимптотических оракульных неравенств, подтверждающих эффективность (асимптотическую эффективность) предложенных процедур; 5) описаны усовершенствованные методы фильтрации случайных процессов, позволяющие существенно повысить качество экстраполированных оценок отсчетов векторов состояния и наблюдения, описываемых нелинейными стохастическими уравнениями, и, как следствие, точность алгоритма фильтрации вектора состояния; 6) найдены структура и характеристики различных алгоритмов выделения и измерения сигналов в спутниковых навигационных системах, в том числе в условиях сложной помеховой обстановки; 7) разработана универсальная техника быстрой цифровой когерентной и некогерентной обработки радиосигналов, на основе которой разработаны требующие выполнения минимального числа арифметических операций оптимальные алгоритмы и цифровые устройства обнаружения и демодуляции сигналов с амплитудной, квадратурной амплитудной, квадратурной фазовой, частотной модуляцией, амплитудно-фазовой, многопозиционной фазовой и относительной фазовой манипуляцией; 8) разработаны усовершенствованные интерференционные радиолокационные методы для определения информационных характеристик исследуемых объектов, на основе которых синтезированы алгоритмы восстановления рельефа подстилающей поверхности с борта летательного аппарата; 9) предложена методика расчета характеристик обнаружения объекта, окруженного шероховатой поверхностью, в системах РСА, показаны способы устранения неоднозначности фазовых измерений и рассмотрена их практическая реализация на примере корреляционно-фазового пеленгатора, имеющего дополнительный режим корреляционно-амплитудного пеленгования; 10) разработаны программные комплексы статистического моделирования алгоритмов обработки сигналов и изображений, дальнейшая доработка которых позволит применить их для статистического моделирования синтезируемых при выполнении проекта новых оптимальных и субоптимальных алгоритмов обработки в условиях различной (параметрической, непараметрической, комплексной) априорной неопределенности и помеховой обстановки. В области анализа и моделирования процессов в сложных (электроэнергетических, электромеханических, теплотехнологических) системах 1) созданы модели и методы анализа процессов ресурсо- и энергосбережения в сложных теплотехнологических системах; 2) предложены модели и метод комплексного управления рисками при реализации процессов ресурсо- и энергосбережения в сложных теплотехнологических системах; 3) разработаны интеллектуальные информационные технологии – анализа процессов ресурсо- и энергосбережения в сложных теплотехнологических системах; – комплексного управления рисками при реализации процессов ресурсо- и энергосбережения в сложных теплотехнологических системах. Создано алгоритмическое и программное обеспечение комплексного управления рисками при реализации процессов ресурсо- и энергосбережения в сложных теплотехнологических системах; 4) разработана модель управления процессами энергообеспечения Смоленской атомной станции (САЭС), предложен вариант осуществления «мягкого» пуска импульсных источников питания оборудования релейной защиты и автоматики (РЗА), позволяющий снизить пусковые токи устройств, уменьшить электродинамические нагрузки на оборудование РЗА, выбрать защитную аппаратуру с не завышенными номинальными параметрами; 5) разработана модель системы управления турбогенератором САЭС при повреждении изоляции обмотки статора, позволяющая выявить механизмы повреждения изоляции и проанализировать способы уменьшения ущерба при потенциальном возникновении подобных явлений в будущем; 6) созданы модели различных вариантов силовой схемы и алгоритмов управления возбуждением турбогенераторов ТВВ-500 атомных станций в нормальных и аварийных режимах, выявляющие недостатки каждого варианта, позволяющие выбрать наилучшие способы по основным техническим параметрам систем возбуждения – быстрдействию и отсутствию перенапряжений на обмотках статора, оптимизировать сопряжение указанных вариантов с имеющейся силовой частью системы возбуждения ТВВ-500; 7) созданы методы, модели и технологии разработки и эксплуатации неоднородных электромеханических систем с повышенными энергетическими, техническими и эксплуатационными характеристиками; 8) созданы методы, модели и информационные технологии интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений в топливно-энергетическом комплексе. В области создания интеллектуальных методов, моделей, а также прикладных технологий искусственного интеллекта для анализа и управления процессами в кибер-физических системах 1) обобщены существующие подходы и методы гибридизации интеллектуальных технологий и моделей (нечетких, нейросетевых, эволюционного моделирования), реализуемых в задачах исследования и моделирования сложных систем и процессов; 2) предложен подход к классификации и реализации этих методов гибридизации интеллектуальных технологий, позволяющий систематизировать существующие гибридные модели, а также предоставляющий конструктивные возможности для создания и синтеза новых гибридных,



в том числе для моделей идентификации, анализа, оценивания, мониторинга рисков; 3) разработан комплекс программ, реализующий основные функции интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе нечетких моделей, позволяющий проводить практические исследования сложных систем и процессов с целью выработки и оценки управляющих решений. Создано методическое обеспечение практического применения разработанного программного комплекса интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе нечетких моделей в различных предметных областях; 4) предложен новый класс нечетких моделей, являющийся основой для теоретического обобщения и создания новых разновидностей нечетких когнитивных моделей, а также моделей системной динамики на их основе для оценки состояния, анализа и управления рисками в сложных организационно-технических и социально-экономических системах; 5) разработаны способы нечеткого логического вывода с идентификацией операций агрегирования нечетких предпосылок правил в зависимости от степени согласованности многих неравнозначных целей, развитые с учетом созданного класса нечетких когнитивных моделей; 6) предложен новый тип «совместимых» нечетких когнитивных моделей, позволяющих учесть различную степень совместимости концептов при выборе операций для оценки непосредственного и опосредованного влияния концептов друг на друга. Предложены и практически реализованы способы решения прямых и обратных задач когнитивного моделирования для «совместимых» нечетких когнитивных моделей. 7) разработан метод анализа и прогнозирования временных рядов на основе нечетких сценариев, отличающийся последовательной идентификацией нечетких сценариев для завершающих фрагментов временного ряда различной продолжительности и позволяющий сформировать обоснованный поливариантный прогноз развития ряда в соответствии с идентифицированными сценариями. Метод использует гибкое представление системной динамики, инвариантное к масштабу как по амплитуде, так и по продолжительности, позволяющее идентифицировать нечеткие сценарии, находящиеся на различных стадиях реализации. Также он позволяет сформировать поливариантный прогноз развития ряда; 8) созданы нечеткие оценочные модели сложных систем и процессов, основанные на разработанных авторами способах нечеткого вывода, реализующие механизмы согласования нечетких целей. Создано модельное и методическое обеспечение оценки эффективности применения предлагаемых способов и моделей в интеллектуальных системах поддержки принятия решений; 9) предложен метод и модели интеллектуального управления рисками в сложных системах, обеспечивающий: комплексное управление рисками одновременно на нескольких уровнях иерархии сложной системы; гибридизацию интеллектуальных технологий на каждом из этапов управления рисками; адаптивность в процессе управления рисками; 10) разработан комплекс программ, реализующий основные функции интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе нечетких моделей, позволяющий проводить практические исследования сложных систем и процессов с целью выработки и оценки управляющих решений. Создано методическое обеспечение практического применения разработанного программного комплекса интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе нечетких моделей в различных предметных областях. Предложены научно-технические решения и практические рекомендации применения разработанного программного комплекса интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе нечетких моделей в различных предметных областях. Разработано методическое и алгоритмическое обеспечение оценки эффективности и качества способов организации и алгоритмов реализации нечетких вычислений и нечеткого вывода в интеллектуальной системе поддержки принятия решений. В области исследования математических моделей математической физики 1) впервые установлена однозначная разрешимость стационарной и нестационарной задач сложного теплообмена в системе тел, состоящей из абсолютно черного тела с полупрозрачными для излучения включениями. Процесс радиационно-кондуктивного теплообмена описывается нелинейной системой уравнений, состоящей из уравнения теплопроводности и интегро-дифференциальных уравнений переноса излучения. Учитывается отражение и преломление излучения на границах тел. Получены теоремы сравнения. Показано улучшение свойств решений с увеличением степени суммируемости данных; 2) проведено исследование асимптотических свойств задачи о распространении излучения в слоистой среде с условиями диффузного отражения и преломления излучения на границах раздела сред при стремлении оптической толщины слоя к нулю. Получена детальная асимптотика решений задачи о распространении излучения, падающего на многослойную среду извне и задачи о распространении излучения, порожденного внутренними изотропными источниками. Выведены явные асимптотические формулы для интенсивности и плотности излучения. Из этих формул, в частности, следует, что многослойная среда ведет себя почти как матовое зеркало. Для плотности излучения получено асимптотическое приближение, описываемое краевой задачей для сингулярно вырожденного уравнения диффузии со специальными краевыми условиями; 3) Разработана методика формирования цикла нестандартных краевых задач теории поля и проведено их исследование. В ее основе лежит функционально-геометрический подход описания ядер операторов и функционалов граничных следов в пространствах Соболева, которые определяют базовые подпространства искомого решения, причем их коразмерность может быть как конечной, так и бесконечной, что существенно влияет на постановку задач и методы решения. 4) дано доказательство классической разрешимости и единственности решения первой и второй начально-краевых задач в классах Гельдера и Дини для одномерной параболической системы второго порядка с постоянными коэффициентами в полуграниченной области с движущейся негладкой по времени боковой границей.

Фундаментальные научные исследования, поисковые научные исследования, прикладные научные исследования



Вид публикации (статья, глава в монографии, монография и другие)	Дата публикации	Библиографическая ссылка	Идентификатор
журнал	01.01.2019	Kutoyants Y.A. On parameter estimation of the hidden Ornstein-Uhlenbeck process // Journal of Multivariate Analysis. 2019. Vol. 169. P. 248-263.	Scopus (да (Q1)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0047-259X); DOI (10.1016/j.jmva.2018.09.008);
журнал	01.02.2019	The distribution of the absolute maximum of the discontinuous stationary random process with Raileigh and Gaussian components / O.V. Chernoyarov, A.V. Zakharov, A.V. Salnikova , A.N. Faulgaber // Engineering Letters. 2019. Vol. 27. No. 1. P. 53-65.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);



журнал	18.02.2019	Kutoyants Y.A. On parameter estimation of hidden ergodic Ornstein-Uhlenbeck process // Electronic Journal of Statistics. 2019. Vol. 13. No. 2. P. 4508-4526.	Scopus (да (Q1)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (1935-7524); DOI (10.1214/19-EJS1631);
журнал	18.02.2019	Dabye A.S., Kutoyants Y.A., Tanguet E.D. On APF test for Poisson process with shift and scale parameters // Statistics and Probability Letters. 2019. Vol. 145. P. 28-36.	Scopus (да (Q2)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (0167-7152); DOI (10.1016/j.spl.2018.08.001);



журнал	01.06.2019	Radar interferometric survey of the surface of an unprepared landing area from on board a helicopter / A.I. Baskakov, O.V. Chernoyarov, A.A. Komarov, M.S. Mikhailov // Journal of Communications Technology and Electronics. 2019. Vol. 64. No. 6. P. 581-589.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1064-2269); DOI (10.1134/S1064226919060019);
журнал	02.08.2019	Digital binary phase-shift keyed signal detector / O.V. Chernoyarov, L.A. Golpaiegani, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, B.V. Matveev // International Journal of Engineering, Transactions A: Basics. 2019. Vol. 32. No. 4. P. 510-518.	Scopus (да (Q1)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1728-1431); DOI (10.5829/ije.2019.32.04a.08);
журнал	02.08.2019	Secrecy of communications in data transmission by impulses with unknown moments of appearance and disappearance / O.V. Chernoyarov, M.M. Shahmoradian, M. Marcokova, Y.E. Korchagin // International Journal of Engineering, Transactions A: Basics. 2019. Vol. 32. No. 4. P. 548-554.	Scopus (да (Q1)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1728-1431); DOI (10.5829/ije.2019.32.04a.12);



журнал	15.08.2022	Determination of the dynamic vehicle model parameters by means of computer vision / D.A. Loktev, A.A. Loktev, A.V. Salnikova, A.A. Shaforostova // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. 2019. Vol. 21. No. 3. P. 28-34.	Scopus (да (Q2)); ISSN (1335-4205); DOI (10.26552/com.C.2019.3.28-34);
журнал	02.09.2019	Tungsten-containing phases in diamond-like silicon-carbon nanocomposites / A.I. Popov, V.P. Afanas'ev, A.D. Barinov, Y.N. Bodisko, A.S. Gryazev, I.N. Miroshnikova, M.Y. Presnyakov, M.L. Shupegin // Journal of Surface Investigation. 2019. Vol. 13. No. 5. P. 832-835.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1027-4510); DOI (10.1134/S1027451019050124);
журнал	28.10.2019	Detection and measurement of the unknown moment and magnitude of the Gaussian random process energy parameters abrupt change / O.V. Chernoyarov, B. Dobrucky, A.V. Salnikova, A.A. Makarov // International Review on Modelling and Simulations. 2019. Vol. 12. No. 5. P. 264-280.	Scopus (да (Q2)); ISSN (1974-9821); DOI (10.15866/iremos.v12i5.17839);
журнал	01.12.2019	Measuring the moment and the magnitude of the abrupt change of the Gaussian process bandwidth / O. Chernoyarov, M. Marcokova, A. Salnikova, M. Maksimov, A. Makarov // Measurement Science Review. 2019. Vol. 19. No. 6. P. 250-256.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (Q4)); ISSN (1335-8871); DOI (10.2478/msr-2019-0032);



журнал	02.12.2019	Kutoyants Y.A. On cusp location estimation for perturbed dynamical systems // Scandinavian Journal of Statistics. 2019. Vol. 46. No. 4. P. 1206-1226.	Scopus (да (Q1)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0303-6898); DOI (10.1111/sjos.12391);
журнал	01.01.2020	Estimation of the stepwise random disturbance parameters with the unknown moment of appearance / O.V. Chernoyarov, L.A. Golpayegani, A.V. Zakharov, K.S. Kalashnikov // Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics. 2020. Vol. 37. No. 1. P. 81-102.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (0916-7005); DOI (10.1007/s13160-019-00390-2);



журнал	01.01.2020	Analysis of carbon and carbon-containing materials by X-ray photoelectron spectroscopy / V.P. Afanas'ev, A.I. Popov, A.D. Barinov, Y.N. Bodisko, G.S. Bocharov, A.S. Gryazev, A.V. Eletskii, P.S. Kaplya, I.N. Miroshnikova, O.Y. Ridzel' // Russian Microelectronics. 2020. Vol. 49. No. 1. P. 47-54.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); ISSN (1063-7397); DOI (10.1134/S1063739720010035);
журнал	01.01.2020	Morozova N.K., Miroshnikova I.N. Anomalous edge emission from zinc selenide heavily doped with oxygen // Semiconductors. 2020. Vol. 54. No. 1. P. 102-107.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1063-7826); DOI (10.1134/S1063782620010169);
журнал	01.01.2020	Yurkov S.N., Mnatsakanov T.T., Tandoev A.G. Multidimensional dU/dT effect in high-power thyristors // Semiconductors. 2020. Vol. 54. No. 1. P. 112-116.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1063-7826); DOI (10.1134/S1063782620010273);



журнал	02.01.2020	Loktev D.A., Loktev A.A., Salnikova A.V. The system of facial recognition in the infrared range // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. 2020. Vol. 22. No. 1. P. 95-101.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1335-4205); DOI (10.26552/com.C.2020.1.95-101);
журнал	22.02.2020	Kharin A., Chernoyarov O.V. Determining the number of sinusoids measured with errors // Engineering Letters. 2020. Vol. 28. No. 1. P. 93-99.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);
журнал	26.02.2020	The object detection efficiency in synthetic aperture radar systems / O.V. Chernoyarov, B. Dobrucky, V.A. Ivanov, A.N. Faulgaber // International Journal of Engineering, Transactions B: Applications. 2020. Vol. 33. No. 2. P. 337-343.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1728-144X); DOI (10.5829/IJE.2020.33.02B.19);



журнал	01.03.2020	Kutoyants Y.A. Parameter estimation for continuous time hidden Markov processes // Automation and Remote Control. 2020. Vol. 81. No. 3. P. 445-468.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (0005-1179); DOI (10.1134/S0005117920030054);
журнал	01.05.2020	Tandoev A.G., Mnatsakanov T.T., Yurkov S.N. S-shaped I-V characteristics of high-power Schottky diodes at high current densities // Semiconductors. 2020. Vol. 54. No. 5. P. 567-574.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1063-7826); DOI (10.1134/S1063782620050152);



журнал	26.05.2020	Chernoyarov O.V., Kutoyants Y.A. Poisson source localization on the plane: the smooth case // Metrika. 2020. Vol. 83. No. 4. P. 411-435.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0026-1335); DOI (10.1007/s00184-019-00738-1);
журнал	28.05.2020	Digital noncoherent demodulator of four-position differential phase shift keyed signals / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, Y.V. Litvinenko, A.A. Makarov, B.V. Matveev // Engineering Letters. 2020. Vol. 28. No. 2. P. 306-311.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);
журнал	28.05.2020	The common approach to calculating the characteristics of the signal parameters joint estimates under the violation of the decision statistics regularity conditions / O.V. Chernoyarov, A.V. Zakharov, A.P. Trifonov, A.V. Salnikova, A.A. Makarov // Engineering Letters. 2020. Vol. 28. No. 2. P. 492-503.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);



журнал	01.06.2020	Farinetto C., Kutoyants Y.A., Top A. Poisson source localization on the plane: change-point case // Annals of the Institute of Statistical Mathematics. 2020. Vol. 72. No. 3. P. 675-698.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0020-3157); DOI (10.1007/s10463-018-00704-0);
журнал	01.08.2020	Detecting an unknown abrupt change in the band center of the fast-fluctuating Gaussian random process / O. Chernoyarov, T. Demina, Y. Kabanov, A. Makarov // Measurement Science Review. 2020. Vol. 20. No. 4. P. 187-195.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (Q4)); ISSN (1335-8871); DOI (10.2478/msr-2020-0023);



журнал	15.08.2020	Effect of precursor on the dielectric properties of diamond-like silicon-carbon films / A.D. Barinov, T.D. Gurinovich, A.I. Popov, T.S. Chukanova, M.A. Shapetina, M.L. Shupegin // Inorganic Materials. 2020. Vol. 56. No. 8. P. 799-808.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (0020-1685); DOI (10.1134/S0020168520080026);
журнал	28.08.2020	Quasi-optimal and optimal estimates of the amplitude of the unlocalized signal / O.V. Chernoyarov, K.S. Kalashnikov, Y.E. Korchagin, Y.V. Litvinenko // International Review on Modelling and Simulations. 2020. Vol. 13. No. 4. P. 185-193.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1974-9821); DOI (10.15866/iremos.v13i4.17445);
журнал	01.09.2020	Surface properties of nanocrystalline SnO _{2-x} thin films with Yb and Sb additives for resistive gas sensors / A.M. Guljaev, O.B. Sarach, A.D. Barinov, Y.V. Anufriev, V.A. Kotov // Journal of Surface Investigation. 2020. Vol. 14. No. 5. P. 951-955.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (без кватиля)); ISSN (1027-4510); DOI (10.1134/S1027451020050067);
журнал	25.09.2020	Terekhov A.V., Makarov A.A., Melnikov K.A. The effective algorithms for estimating the signal and image shift // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 919. No. 5. P. 1-7.	Scopus (да (без кватиля)); ISSN (1757-8981); DOI (10.1088/1757-899X/919/5/052057);



журнал	01.10.2020	Chernoyarov O.V., Dachian S., Kutoyants Y.A. Poisson source localization on the plane: cusp case // Annals of the Institute of Statistical Mathematics. 2020. Vol. 72. No. 5. P. 1137-1157.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0020-3157); DOI (10.1007/s10463-019-00722-6);
журнал	01.10.2020	Beltaif S., Chernoyarov O., Pergamenchtchikov S. Model selection for the robust efficient signal processing observed with small Levy noise // Annals of the Institute of Statistical Mathematics. 2020. Vol. 72. No. 5. P. 1205-1235.	DOI (10.1007/s10463-019-00726-2); ISSN (0020-3157); Web of science (да (Q3)); MathSciNet (да); zbMATH (да); Springer (да); Scopus (да (Q2));



журнал	01.10.2020	Control of properties of diamond-like silicon-carbon films / A.I. Popov, A.D. Barinov, V.M. Emets, T.S. Chukanova, M.L. Shupegin // Physics of the Solid State. 2020. Vol. 62. No. 10. P. 1780-1786.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1063-7834); DOI (10.1134/S1063783420100261);
журнал	28.10.2020	Broadband beam-forming circuit using microstrip multilayer couplers / A.V. Ostankov, N.N. Shchetinin, O.V. Chernoyarov, S. Pergamenchtchikov // International Journal on Communications Antenna and Propagation. 2020. Vol. 10. No. 5. P. 295-301.	Scopus (да (Q2)); ISSN (2039-5086); DOI (10.15866/irecap.v10i5.19371);
журнал	02.11.2020	Digital root-mean-square signal meter / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, B.V. Matveev, A.N. Faulgaber // International Journal of Engineering, Transactions B: Applications. 2020. Vol. 33. No. 11. P. 2201-2208.	Scopus (да (Q3)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1728-144X); DOI (10.5829/ije.2020.33.11b.11);



журнал	02.11.2020	The digital random signal simulator / O. Chernoyarov, A. Glushkov, V. Litvinenko, Y. Litvinenko, K. Melnikov // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Vol. 1294. P. 79-93.	ISBN (978-303063318-9); Scopus (да (Q3)); Springer (да); ISSN (2194-5357); DOI (10.1007/978-3-030-63319-6_9);
журнал	02.11.2020	Detecting the abrupt change in the bandwidth of a fast-fluctuating Gaussian random process / O. Chernoyarov, S. Dachian, T. Demina, A. Makarov, A. Salnikova // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Vol. 1294. P. 527-541.	ISBN (978-303063318-9); Scopus (да (Q3)); Springer (да); ISSN (2194-5357); DOI (10.1007/978-3-030-63322-6_43);
журнал	23.11.2020	The phase locking technique for demodulators of the binary phase-shift keyed signals / O.V. Chernoyarov, V.P. Litvinenko, Y.V. Litvinenko, B.V. Matveev, A.A. Makarov // Engineering Letters. 2020. Vol. 28. No. 4. P. 1093-1099.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без кватртя)); ISSN (1816-093X); DOI (10.5281/zenodo.4455854);



журнал	23.11.2020	Algorithms and devices for noncoherent digital radio signal processing / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, B.V. Matveev, A.A. Makarov // Engineering Letters. 2020. Vol. 28. No. 4. P. 1238-1248.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X); DOI (10.5281/zenodo.4455868);
журнал	25.11.2020	Detecting a radio signal with un-known parameters and inexactly known envelope shape / O.V. Chernoyarov, S. Dachian, Y.E. Korchagin, M.V. Trifonov, D.N. Shepelev // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1679. No. 2. P. 1-9.	Scopus (да (Q4)); ISSN (1742-6588); DOI (10.1088/1742-6596/1679/2/022022);
журнал	28.12.2020	A method for calculating the characteristics of leaky wave antennas implemented by means of the open comb transmission lines / A.V. Ostankov, D.Y. Kryukov, A.V. Salnikova, O.V. Chernoyarov // International Journal on Communications Antenna and Propagation. 2020. Vol. 10. No. 6. P. 360-370.	Scopus (да (Q2)); ISSN (2039-5086); DOI (10.15866/irecap.v10i6.18442);
журнал	01.01.2021	Tandoev A.G., Mnatsakanov T.T., Yurkov S.N. High-power Schottky diodes with a negative-differential-resistance portion in the I-V characteristic // Semiconductors. 2021. Vol. 55. No. 1. P. 92-99.	Scopus (да (Q3)); Springer (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (1063-7826); DOI (10.1134/S1063782621010164);



журнал	01.01.2021	Bound oxygen influence on the phase composition and electrical properties of semi-insulating silicon films / V.A. Terekhov, D.N. Nesterov, K.A. Barkov, E.P. Domashevskaya, A.V. Konovalov, Y.I. Fomenko, P.V. Seredin, D.L. Goloshchapov, A.I. Popov, A.D. Barinov, V.M. Andreev, L.E. Zarin // Materials Science in Semiconductor Processing. 2021. Vol. 121. P. 1-6.	Scopus (да (Q1)); Web of science (да (Q1)); ISSN (1369-8001); DOI (10.1016/j.mssp.2020.105287);
журнал	04.01.2021	Estimating the position of image with unknown intensity shape / Y.E. Korchagin, V.N. Vereshchagin, A.V. Terekhov, K.A. Melnikov // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. 2021. Vol. 23, No. 1. P. C15-C22.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1335-4205); DOI (10.26552/com.C.2021.1.C15-C22);
журнал	25.01.2021	Kutoyants Y.A., Zhou L. On parameter estimation of the hidden Gaussian process in perturbed SDE // Electronic Journal of Statistics. 2021. Vol. 15. No. P. 211-234.	Scopus (да (Q1)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (1935-7524); DOI (10.1214/20-EJS1788);



журнал	22.03.2021	Phase-based estimation of the harmonic signal frequency / O.V. Chernoyarov, M.I. Maksimov, V.A. Ivanov, S. Dachian // Journal of Communications. 2021. Vol. 16. No. 4. P. 126-131.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1796-2021); DOI (10.12720/jcm.16.4.126-131);
журнал	24.05.2021	Detection of the coherent pulse signals with an unknown frequency against the correlated interferences / O.V. Chernoyarov, V.A. Ivanov, K.A. Melnikov, A.A. Gulmanov // Journal of Communications. 2021. Vol. 16. No. 5. P. 185-190.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1796-2021); DOI (10.12720/jcm.16.5.185-190);
журнал	21.06.2021	On the digital simulation of the random process with the two-dimensional Nakagami distribution / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, A.A. Makarov, B.V. Matveev // International Review on Modelling and Simulations. 2021. Vol. 14. No. 3. P. 166-175.	Scopus (да (Q3)); ISSN (1974-9821); DOI (10.15866/iremos.v14i3.19503);
журнал	01.08.2021	Kutoyants Y.A. On multi-step estimation of delay for SDE // Bernoulli. 2021. Vol. 27. No. 3. P. 2069-2090.	Scopus (да (Q1)); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q2)); ISSN (1350-7265); DOI (10.3150/20-BEJ1301);



журнал	16.08.2021	Kutoyants Y.A. On localization of source by hidden Gaussian processes with small noise // Annals of the Institute of Statistical Mathematics. 2021. Vol. 73. No. 4. P. 671-702.	DOI (10.1007/s10463-020-00763-2); ISSN (0020-3157); Web of science (да (Q3)); MathSciNet (да); zbMATH (да); Springer (да); Scopus (да (Q2));
журнал	23.08.2021	Digital simulator of a random signal based on its double chain Markov model / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, M.Y. Kalinin, Kaung Myat San, V.P. Litvinenko // IAENG International Journal of Computer Science. 2021. Vol. 48. No. 4. P. 1108-1117.	Scopus (да (Q2)); ISSN (1819-656X); DOI (10.5281/zenodo.5838667);
журнал	28.08.2021	Spatial-time relationships when measuring the range and the velocity of spacecrafts / O.V. Chernoyarov, V.A. Ivanov, T.I. Demina, S. Dachian, A.V. Salnikova // Engineering Letters. 2021. Vol. 29. No.3. P. 1044-1059.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квантиля)); ISSN (1816-093X); DOI (10.5281/zenodo.5838614);



журнал	28.08.2021	Discriminating signals by arrival time under the influence of additive and multiplicative random distortions / O.V. Chernoyarov, A.V. Zakharov, A.A. Makarov, I.A. Buravlev // Engineering Letters. 2021. Vol. 29. No.3. P. 1060-1071.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X); DOI (10.5281/zenodo.5838608);
журнал	01.11.2021	Localization of the radio signal with the unknown non-power parameter / Y. Korchagin, O. Chernoyarov, M. Trifonov, A. Makarov // Lecture Notes in Networks and Systems . 2021. Vol 232. P. 557-571.	ISBN (978-303090317-6); Scopus (да (Q4)); Springer (да); ISSN (2367-3370); DOI (10.1007/978-3-030-90318-3_45);
журнал	01.11.2021	Fast digital devices for accumulating and measuring parameters of deterministic and random signals / O. Chernoyarov, S. Dachian S., A. Glushkov, V. Litvinenko, Y. Litvinenko // Lecture Notes in Networks and Systems . 2021. Vol 232. P. 572-583.	ISBN (978-303090317-6); Scopus (да (Q4)); Springer (да); ISSN (2367-3370); DOI (10.1007/978-3-030-90318-3_46);



журнал	01.11.2021	Algorithms and devices for non-coherent digital processing of the multi-level amplitude differential phase-shift keyed signals / O. Chernoyarov, A. Glushkov, Kaung Myat San, V. Litvinenko, Y. Litvinenko // Lecture Notes in Networks and Systems . 2021. Vol 232. P. 784-795.	ISBN (978-303090317-6); Scopus (да (Q4)); Springer (да); ISSN (2367-3370); DOI (10.1007/978-3-030-90318-3_61);
журнал	01.11.2021	Estimation of the position and time of emission of a source / O.V. Chernoyarov, S. Dachian, C. Farinetta, Y.A. Kutoyants // Statistical Inference for Stochastic Processes. 2021.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1387-0874); DOI (10.1007/s11203-021-09260-6);
журнал	29.11.2021	On digital phase detector / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, A.A. Golikov, V.P. Litvinenko, V.A. Mironov // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 2094. No. 2. P. 1-7.	Scopus (да (Q4)); ISSN (1742-6588); DOI (10.1088/1742-6596/2094/2/022049);



журнал	29.11.2021	Coherent demodulation of the two-level APSK signals with the symbol amplitude estimation / O.V. Chernoyarov, A.N. Glushkov, V.P. Litvinenko, M.A. Mironov, A.V. Salnikova // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 2094. No. 2. P. 1-6.	Scopus (да (Q4)); ISSN (1742-6588); DOI (10.1088/1742-6596/2094/2/022050);
журнал	29.11.2021	Influence of the radiation pattern errors for the correlation interferometer / A.A. Fateev, A.B. Tokarev, O.V. Chernoyarov, A.V. Salnikova // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 2094. No. 2. P. 1-6.	Scopus (да (Q4)); ISSN (1742-6588); DOI (10.1088/1742-6596/2094/2/022054);
журнал	28.12.2021	On estimation errors in optical communication and location / O.V. Chernoyarov, S. Dachian, Y.A. Kutoyants, A.V. Zyul'kov // Automation and Remote Control. 2021. Vol. 82. No. 12. P. 2041-2075.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); Web of science (да (Q4)); ISSN (0005-1179); DOI (10.1134/S0005117921120018);



журнал	01.01.2022	Non asymptotic expansions of the MME in the case of Poisson observations / O.V. Chernoyarov, A.S. Dabye, F.N. Diop, Y.A. Kutoyants // Metrika. 2022.	Scopus (да (Q2)); Springer (да); zbMATH (да); MathSciNet (да); Web of science (да (Q3)); ISSN (0026-1335); DOI (10.1007/s00184-021-00855-w);
журнал	24.02.2022	Intra-period signal processing in a synthetic aperture radar / O.V. Chernoyarov, V.A. Ivanov, A.V. Salnikova, M.A. Slepneva // Engineering Letters. 2022. Vol. 30. No. 1. P. 66-72.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);
журнал	24.02.2022	Image blur simulation for the estimation of the behavior of real objects by monitoring systems / D.A. Loktev, A.A. Loktev, A.V. Salnikova, A.N. Faulgaber, M.A. Slepneva // Engineering Letters. 2022. Vol. 30. No. 1. P. 178-187.	Scopus (да (Q2)); Web of science (да (без квартиля)); ISSN (1816-093X);



журнал	01.06.2019	Радиолокационная интерферометрическая съемка поверхности неподготовленной посадочной площадки с борта вертолета / А.И. Баскаков, О.В. Чернояров, А.А. Комаров, М.С. Михайлов // Радиотехника и электроника. 2019. Т. 64. № 6. С. 575-584.	ISSN (0033-8494); РИНЦ (да); DOI (10.1134/S0033849419060019);
журнал	01.06.2019	Морозова Н.К., Мирошникова И.Н., Галстян В.Г. Анализ оптических свойств пластически деформированного ZNS(O) с привлечением теории антипересекающихся зон // Физика и техника полупроводников. 2019. Т. 53. № 6. С. 793-798.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2019.06.47731.8948);
журнал	01.01.2020	Анализ углеродных и углеродосодержащих материалов методами рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии / В.П. Афанасьев, А.И. Попов, А.Д. Баринов, Ю.Н. Бодиско, Г.С. Бочаров, А.С. Грязев, А.В. Елецкий, П.С. Капля, И.Н. Мирошникова, О.Ю. Ридзель // Микроэлектроника. 2020. Т. 49. № 1. С. 50-57.	ISSN (0544-1269); РИНЦ (да); DOI (10.31857/S0544126920010032);
журнал	01.01.2020	Морозова Н.К., Мирошникова И.Н. Аномальное краевое свечение ZNSE, сильно легированного кислородом // Физика и техника полупроводников. 2020. Т. 54. № 1. С. 59-64.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2020.01.48775.9136);
журнал	01.01.2020	Юрков С.Н., Мнацаканов Т.Т., Тандоев А.Г. Неоднородный эффект dU/dT в мощных тиристорах // Физика и техника полупроводников. 2020. Т. 54. № 1. С. 69-73.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2020.01.48777.9137);



журнал	01.03.2020	Кутоянц Ю.А. Оценка параметров скрытых марковских процессов с непрерывным временем // Автоматика и телемеханика. 2020. Т. 81. № 3. С. 445-468.	ISSN (0005-2310); РИНЦ (да); DOI (10.31857/S000523102003006X);
журнал	01.05.2020	Тандоев А.Г., Мнацаканов Т.Т., Юрков С.Н. S-образные вольт-амперные характеристики мощных диодов шоттки при больших плотностях тока // Физика и техника полупроводников. 2020. Т. 54. № 5. С. 470-477.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2020.05.49264.9339);
журнал	22.06.2020	Оценка момента и величины разрядки центральной частоты гауссовского случайного процесса / М.М. Шахморadian, А.А. Макаров, А.А. Кенесова, Э.С. Талапкалиева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. 2020. № 2. С. 24-35.	ISSN (1609-0705); РИНЦ (да); DOI (10.5281/zenodo.4455933);
журнал	21.12.2020	Оценка времени прихода радиосигнала с огибающей произвольной формы и неизвестной центральной частотой при наличии модулирующей помехи / А.А. Голиков, А.А. Макаров, А.В. Сальникова, Д.Н. Шепелев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. 2020. № 4. С. 5-17.	ISSN (1609-0705); РИНЦ (да); DOI (10.5281/zenodo.4455949);



журнал	21.12.2020	Оценка длительности ЛЧМ радиоимпульса с неизвестной начальной фазой / Ю.Э. Корчагин, Р.В. Антипенский, Е.Е. Назаров, С.А. Космодемьянский, А.А. Макаров // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. 2020. № 4. С. 18-28.	ISSN (1609-0705); РИНЦ (да); DOI (10.5281/zenodo.4455961);
журнал	21.12.2020	Оценка начальной фазы прямоугольного радиоимпульса с неизвестными моментами появления и исчезновения / Ю.Э. Корчагин, С.В. Корольков, А.А. Макаров, Ю.Г. Петров // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. 2020. № 4. С. 29-40.	ISSN (1609-0705); РИНЦ (да); DOI (10.5281/zenodo.4455969);
журнал	28.12.2020	Обнаружение сверхширокополосных квазирадиосигналов на фоне помехи с линейной частотной модуляцией / Ю.Э. Корчагин, К.Д. Титов, О.Н. Завалишина, А.А. Макаров // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 12. С. 1-12.	ISSN (1684-1719); РИНЦ (да); DOI (10.30898/1684-1719.2020.12.15);
журнал	01.01.2021	Тандоев А.Г., Мнацаканов Т.Т., Юрков С.Н. Мощные диоды Шоттки с участком отрицательного дифференциального сопротивления на вольт-амперной характеристике // Физика и техника полупроводников. 2021. Т. 55. № 1. С. 75-82.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2021.01.50390.9521);



журнал	01.06.2021	Тандоев А.Г., Мнацаканов Т.Т., Юрков С.Н. Вольт-амперная характеристика мощных диодных структур с резкой асимметрией инжектирующей способности эмиттеров // Физика и техника полупроводников. 2021. Т. 55. № 6. С. 524-532.	ISSN (0015-3222); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTP.2021.06.50921.9636);
журнал	01.11.2021	Влияние переходных металлов на диэлектрические свойства алмазоподобных кремний-углеродных пленок / А.И. Попов, А.Д. Баринов, В.М. Емец, Р.А. Кастро Арта, А.В. Колобов, А.А. Кононов, А.В. Овчаров, Т.С. Чуканова // Физика твердого тела. 2021. Т. 63. № 11. С. 1844-1851.	ISSN (0367-3294); РИНЦ (да); DOI (10.21883/FTT.2021.11.51586.132);
журнал	28.12.2021	Об ошибках оценивания в оптической связи и локации / О.В. Чернояров, С. Дашян, Ю.А. Кутоянц, А.В. Зюльков // Автоматика и телемеханика. 2021. Т. 82. № 12. С. 8-47.	ISSN (0005-2310); РИНЦ (да); DOI (10.31857/S0005231021120035);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	23.04.2019	Kalashnikov K.S., Salnikova A.V., Cheernoyarov O.V., Bugaev Y.N., Ivanov V.A. The phase measurements disambiguation by means of the two paths similarity method // Proceedings of the 2019 International Seminar on Electron Devices Design and Production (SED). Prague, Czech Republic. 2019. P. 1-5.	ISBN (978-153866524-4); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.1109/SED.2019.8798383);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	23.04.2019	Salnikova A.V., Litvinenko V.P., Matveev B.V., Glushkov A.N., Litvinenko Y.V., Makarov A.A. The fast digital algorithm for measuring the parameters of the random processes // Proceedings of the 2019 International Seminar on Electron Devices Design and Production (SED). Prague, Czech Republic. 2019. P. 1-5.	ISBN (978-153866524-4); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.1109/SED.2019.8798448);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Chernoyarov O.V., Kalashnikov K.S., Ivanov V.A., Makarov A.A. The path similarity method for phase measurements disambiguation // Proceedings of the 2019 5th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2019). Marseille, France. 2019. P. 31-34.	ISBN (978-172815258-5); Scopus (да (без кватриля)); Web of science (да (без кватриля)); DOI (10.1109/ICFSP48124.2019.8938086);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Chernoyarov O.V., Salnikova A.V., Makarov A.A. Simulation of the measurer of the time of appearance and the average power of the random pulse signal // Proceedings of the 2019 5th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2019). Marseille, France. 2019. P. 105-110.	ISBN (978-172815258-5); Scopus (да (без кватриля)); Web of science (да (без кватриля)); DOI (10.1109/ICFSP48124.2019.8938058);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Chernoyarov O.V., Salnikova A.V., Kirpicheva I.A., Ostankov A.V. A simple method for increasing the equal-amplitude non-uniform linear thinned array directivity // Proceedings of the 2019 5th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2019). Marseille, France. 2019. P. 117-120.	DOI (10.1109/ICFSP48124.2019.8938050); Web of science (да (без кватриля)); Scopus (да (без кватриля)); ISBN (978-172815258-5);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Miroshnikov B.N., Zezin D.A., Makarov A.A., Faulgaber A.N. Simulation of the spectral characteristics of the photosensitive elements based on the polycrystalline lead sulfide // Proceedings of the 31st European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2019). Lisbon, Portugal. 2019. P. 34-37.	ISBN (978-888574126-3); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.46354/i3m.2019.emss.006);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Miroshnikova I.N., Miroshnikov B.N., Zenova E.V., Presnjakov M.Y., Makarov A.A. The simulation of the time characteristics of the photoresistive structures based on the cadmium lead sulfides // Proceedings of the 31st European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2019). Lisbon, Portugal. 2019. P. 38-41.	ISBN (978-888574126-3); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.46354/i3m.2019.emss.007);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Barinov A.D., Popov A.I., Makarov A.A. Property control methods of diamond-like silicon-carbon films for micro- and nanoelectronics // Proceedings of the 31st European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2019). Lisbon, Portugal. 2019. P. 42-46.	ISBN (978-888574126-3); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.46354/i3m.2019.emss.008);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Chernoyarov O.V., Glushkov A.N., Litvinenko V.P., Faulgaber A.N., Salnikova A.V. The hardware implementation of the multi-position signal digital demodulators // Proceedings of the 31st European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2019). Lisbon, Portugal. 2019. P. 54-58.	ISBN (978-888574126-3); Scopus (да (без кватриля)); DOI (10.46354/i3m.2019.emss.010);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	18.09.2019	Chernoyarov O.V., Kutoyants Y.A, Zyulkov A.V. On estimation errors when dealing with the problems of optical telecommunications // Proceedings of the 31st European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2019). Lisbon, Portugal. 2019. P. 75-79.	ISBN (978-888574126-3); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2019.emss.013);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	25.05.2020	Dobrucky B., Benova M., Konarik R., Chernoyarov O.V. Prediction of voltage stresses for power electronic system (LCLC) using energy state determination // Proceedings of the 13th International Conference «ELEKTRO2020». Taormina, Italy. 2020. P. 1-5.	ISBN (978-172817542-3); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.1109/ELEKTRO49696.2020.9130329);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	16.09.2020	Chernoyarov O., Litvinenko V., Matveev B., Dachian S., Melnikov K. The high-speed random number generator with the specified two-dimensional probability distribution // Proceedings of the 32nd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2020). Athens, Greece. 2020. P. 16-21.	ISBN (978-888574145-4); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2020.emss.003);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	16.09.2020	Chernoyarov O., Litvinenko V., Matveev B., Dachian S., Melnikov K. Digital algorithm for determining the root-mean-square signal // Proceedings of the 32nd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2020). Athens, Greece. 2020. P. 22-27.	ISBN (978-888574145-4); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2020.emss.004);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	16.09.2020	Radchenko D., Tokarev A., Makarov A., Gulmanov A., Melnikov K. Evaluation of information protection against leakage through the compromising electromagnetic emanations during data exchange via USB interface // Proceedings of the 32nd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2020). Athens, Greece. 2020. P. 179-185.	ISBN (978-888574145-4); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2020.emss.025);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	29.09.2020	Чернояров О.В., Дашян С.Ю., Кутоянц Ю.А., Зюльков А.В. Модели импульсных сигналов в оптической связи и локации // Радиолокация, навигация, связь: сборник трудов XXVI Международной научно-технической конференции. Воронеж. 2020. Т. 1. С. 237-242.	ISBN (978-592733068-3); РИНЦ (да);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	17.05.2021	Chernoyarov O., Glushkov A., Kaung Myat San, Litvinenko V., Litvinenko Y. High-speed digital signal integrator // Proceedings of the 13th International Conference on Measurement. Smolenice, Slovakia. 2021. P. 56-59.	ISBN (978-809726295-2); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.23919/Measurement52780.2021.9446828);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	17.05.2021	Ostankov A., Kaung Myat San, Chernoyarov O., Pergamenchtchikov S. Potentially achievable levels of lateral radiation of an equal-amplitude nonuniformly-filled array // Proceedings of the 13th International Conference on Measurement. Smolenice, Slovakia. 2021. P. 224-227.	ISBN (978-809726295-2); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.23919/Measurement52780.2021.9446810);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	09.09.2021	Kaung Myat San, Glushkov A., Chernoyarov O., Litvinenko V., Litvinenko Y., Chernoiarova E. Non-coherent digital demodulation of ADBPSK and ADQPSK signals // Proceedings of the 2021 6th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2021). Paris, France. 2021. P. 1-5.	ISBN (978-166541345-9); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.1109/ICFSP53514.2021.9646429);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	09.09.2021	Kaung Myat San, Chernoyarov O., Korableva L., Makarov A. Determining unknown changes in the power and frequency parameters of the Gaussian processes // Proceedings of the 2021 6th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2021). Paris, France. 2021. P. 22-27.	ISBN (978-166541345-9); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.1109/ICFSP53514.2021.9646430);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	09.09.2021	Kaung Myat San, Ostankov A., Rud' A., Salnikova A., Demina T., Dachian S. Special shape directional pattern synthesis based on antenna with a comb reflector // Proceedings of the 2021 6th International Conference on Frontiers of Signal Processing (ICFSP 2021). Paris, France. 2021. P. 33-36.	ISBN (978-166541345-9); Scopus (да (без квартиля)); Web of science (да (без квартиля)); DOI (10.1109/ICFSP53514.2021.9646425);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	15.09.2021	Chernoyarov O., Litvinenko V., Matveev B., Dachian S., Melnikov K. The high-speed random number generator with the specified two-dimensional probability distribution // Proceedings of the 33rd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2021). Krakow, Poland. 2021. P. 45-51.	ISBN (978-888574157-7); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2021.emss.007);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	15.09.2021	Chernoyarov O., Korableva L., Korchagin Y., Makarov A., Turbin M. Statistical simulation of the Gaussian random process parameter estimation // Proceedings of the 33rd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2021). Krakow, Poland. 2021. P. 52-58.	ISBN (978-888574157-7); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2021.emss.008);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	15.09.2021	Chernoyarov O., Faulgaber A., Kutoyants Y. The characteristics of the Poisson signal source localization estimates in the regular case and in the presence of the cusp-type and change-point singularities // Proceedings of the 33rd European Modeling and Simulation Symposium (EMSS2021). Krakow, Poland. 2021. P. 52-58.	ISBN (978-888574157-7); Scopus (да (без квартиля)); DOI (10.46354/i3m.2021.emss.009);
журнал	01.01.2019	Baderko E.A., Cherepova M.F. Bitsadze-Samarskii Problem for Parabolic Systems with Dini Continuous Coefficients // Complex Variables and Elliptic Equations. 2019, Vol. 64. Issue 5. Pp. 753-765.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (1747-6933); РИНЦ (Да); DOI (10.1080/17476933.2018.1501039);



журнал	01.04.2019	Dubinskii Yu.A. On Some Nonstandard Boundary Value Problems for 3D-Vector Fields // Differential Equations. 2019, Vol. 55 (4), p. 515-522.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0012-2661); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0012266119040098);
журнал	01.05.2019	Baderko E.A., Cherepova M.F. Uniqueness of Solution of the First Initial-Boundary Value Problem for Parabolic Systems with Constant Coefficients in a Semibounded Domain on the Plane // Differential Equations. 2019, Vol. 55, No. 5, pp. 658-668.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0012-2661); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0012266119050070);
журнал	01.06.2019	Baderko E.A., Cherepova M.F. Uniqueness of the Solution of the Cauchy Problem for Parabolic Systems // Differential Equations. 2019, Vol. 55, No. 6, pp. 806-814.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0012-2661); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0012266119060077);



журнал	01.06.2019	Vakhrameeva D.A., Pereskokov A.V. Asymptotics of the spectrum of a two-dimensional Hartree-type operator with Coulomb self-action potential near the lower boundaries of spectral clusters // Theoretical and Mathematical Physics. 2019, Vol.199. No. 3, pp. 864-877.	Scopus (Да (Q3)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0040-5779); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0040577919060072);
журнал	01.07.2019	Pereskokov A.V. On the asymptotics of the spectrum of the hydrogen atom in the ortogonal electric and magnetic fields near the upper boundaries of spectral clusters // Russian Journal of Mathematical Physics. 2019, Vol. 26, No. 3, pp. 391-400.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (1061-9208); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S1061920819030130);
журнал	01.04.2020	Amosov A.A., Krymov N.E. Discrete and asymptotic approximations for one stationary radiative-conductive heat transfer problem // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. 2020, Vol. 35, No. 3, p.p. 127-141.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0927-6467); РИНЦ (Да); DOI (10.1515/rnam-2020-0010);



журнал	01.08.2020	Biryukov A.M. Necessary and Sufficient Conditions for the Solvability of the Complex Cauchy Problem in Classes of Functions of Vector-Exponential Type // Differential Equations. 2020, Vol. 56, No. 8, pp. 1031-1040.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0012-2661); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0012266120080066);
журнал	01.05.2020	Migaeva A.S., Pereskokov A.V. Asymptotics of the Spectrum of the Hydrogen Atom in Orthogonal Electric and Magnetic Fields near the Lower Boundaries of Spectral Clusters // Mathematical Notes. 2020, Vol. 107, No. 5, pp. 804-819.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0001-4346); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0001434620050089);
журнал	01.12.2020	Baderko E.A., Cherepova M.F. Uniqueness of Solutions to Initial Boundary Value Problems for Parabolic Systems in Plane Bounded Domains with Nonsmooth Lateral Boundaries // Doklady Mathematics. 2020, Vol. 102, No. 2, pp. 357-359.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (1064-5624); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S1064562420050269);



журнал	01.12.2020	A. V. Pereskokov, Semiclassical asymptotic spectrum of the two-dimensional Hartree operator near a local maximum of eigenvalues in a spectral cluster // Theoretical and Mathematical Physics. 2020, Vol. 205(3), pp. 1652-1665.	Scopus (Да (Q3)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0040-5779); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0040577920120077);
журнал	01.05.2021	Amosov A. Unique solvability of a stationary radiative-conductive heat transfer problem in a system consisting of an absolutely black body and several semitransparent // Mathematical Methods in the Applied Sciences. 2021, Vol. 44, Issue 13, pp. 10703-10733	Scopus (Да (Q1)); Web of science (Да (Q1)); ISSN (0170-4214); РИНЦ (Да); DOI (10.1002/mma.7439);
журнал	01.05.2021	Amosov, A. Unique solvability of a stationary radiative-conductive heat transfer problem in a semitransparent body with absolutely black inclusions // Zeitschrift fur angewandte Mathematik und Physik. 2021, Vol. 72, Article number: 104	Scopus (Да (Q1)); Web of science (Да (Q1)); ISSN (0044-2275); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s00033-021-01535-5);



журнал	01.06.2021	Amosov A. Nonstationary Radiative-Conductive Heat Transfer Problem in a Semitransparent Body with Absolutely Black Inclusions // Mathematics. 2021, Vol. 9 (13), 1471	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q1)); ISSN (2227-7390); DOI (10.3390/math9131471);
журнал	01.08.2021	Baderko E.A., Cherepova M.F. Uniqueness of Solutions of the First and Second Initial-Boundary Value Problems for Parabolic Systems in Bounded Domains on the Plane // Differential Equations. 2021, Vol. 57, No. 8, pp. 1010-1019.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0012-2661); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S001226612108005X);
журнал	01.08.2021	Baderko E.A., Cherepova M.F. Dirichlet problem for parabolic systems with Dini continuous coefficients // Applicable Analysis. 2021, Vol. 100, Issue 13, Pp. 2900- 2910.	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (0003-6811.); РИНЦ (Да); DOI (10.1080/00036811.2019.1698733);



журнал	01.04.2021	Yu. A. Dubinskii. Kernels of Trace Functionals and Field-Theory Boundary Value Problems on the Plane // Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics. 2021, Vol 312, pp. 150-161	Scopus (Да (Q2)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0081-5438); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0081543821010089);
журнал	01.06.2021	V. Gorelov. About cogredient and contragredient linear differential equations // Axioms. 2021, Vol. 10, Issue 2, 117, P. 1 – 8.	Scopus (Да (Q3)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (2075-1680); DOI (10.3390/axioms10020117);
журнал	01.11.2021	V. Gorelov. On algebraic independence of solutions of generalized hypergeometric equations // Axioms. 2021, Vol. 10, Issue 4, 289, P. 1 – 11.	Scopus (Да (Q3)); Web of science (Да (Q2)); ISSN (2075-1680); DOI (10.3390/axioms10040289);



журнал	01.12.2021	Pereskokov A.V. Asymptotic of the spectrum of a Hartree-type operator with a screened coulomb self-action potential near the upper boundaries of the spectral clusters // Theoretical and Mathematical Physics. 2021, Vol. 209(3), pp. 543–560	Scopus (Да (Q3)); Web of science (Да (Q3)); ISSN (0040-5779); РИНЦ (Да); DOI (10.1134/S0040577919060072);
журнал	01.02.2019	Gorelov V.A. On algebraic identities between solution matrices of Bessel's and Kummer's equations // Siberian Electronic Mathematical Reports. 2019, Vol. 16. pp. 258- 262.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1813-3304); РИНЦ (Да); DOI (10.33048/semi.2019.16.017);
журнал	01.01.2020	V.V. Maksimenko, V.A. Zagaynov, P.V. Zubkov, S.Yu. Krylov. Destruction of real metal surface due to EM-field localization in fractal system of cracks // Chemical Physics. 2020, Vol. 534, 1 June, 110760	Scopus (Да (Q2)); ISSN (0301-0104); РИНЦ (Да); DOI (10.1016/j.chemphys.2020.110760ys.2020.110760);



журнал	01.01.2020	Amosov A.A. Asymptotic Behavior of a Solution to the Radiative Transfer Equation in a Multilayered Medium with Diffuse Reflection and Refraction Conditions // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 244, No. 4, p.p. 541-575.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-019-04633-y);
журнал	01.06.2020	Amosov A.A. Boundary Value Problem for the Radiative Transfer Equation with Non-Lambert Diffuse Reflection and Diffuse Refraction Conditions // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 247, No. 6, p.p. 769-790	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-04838-6);
журнал	01.12.2020	Amosov A.A., Krymov N.E. Error Estimate for Discrete Approximation of the Radiative-Conductive Heat Transfer Problem in a System of Absolutely Black Rods // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 251, No. 5, p.p. 773-786.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-05128-x);



журнал	01.01.2020	Amosov A.A., Krymov N.E. On a Nonstandard Boundary Value Problem Arizing in Homogenization of Complex Heat Transfer Problems // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 244, No. 3, p.p. 357-377.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-019-04623-0);
журнал	01.06.2020	Vakhrameeva D.A., Pereskokov A.V. Asymptotics of the Spectrum and Quantum Averages of a Hartree type Operator near the Lower Boundaries of Spectral Clusters // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 247, No. 6, pp. 820-849.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-04840-y);
журнал	01.12.2020	Migaeva A.S., Pereskokov A.V. Semiclassical Asymptotics of the Spectrum of the Hydrogen Atom in an Electromagnetic Field near the Upper Boundaries of Spectral Clusters // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 251, No. 6, pp. 850-875	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-05133-0);



журнал	01.12.2020	Dubinskii Yu.A. Kernels of Trace Operators and Boundary Value Problems in Field Theory // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 251, No. 5, pp. 635-654.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-05121-4);
журнал	01.12.2020	Baderko E.A., Cherepova M.F. Uniqueness of a Solution in a Hölder Class to the First Initial Boundary Value Problem for a Parabolic System in a Bounded Nonsmooth Domain in the Plane // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2020, Vol. 251, No. 5, pp. 557-572	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-020-05117-0);
журнал	01.04.2020	Gorelov V.A. On algebraic identities between solution matrices of generalized hypergeometric equations // Chebyshevskii Sbornik. 2020. Vol. 21, Issue 1. -- pp. 135-144.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (2226-8383); РИНЦ (Да); DOI (10.22405/ 2226-8383-2020-21-135-144);



журнал	01.05.2021	Amosov A. A. Unique solvability of the stationary complex heat transfer problem in a system of gray bodies with semitransparent inclusions // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2021, Vol. 255, issue 4, pp. 353 – 388,	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-021-05379-2);
журнал	01.11.2021	Dubinskii Yu.A. On the Tangential Problem of Field Theory // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2021, Vol. 259, No. 2, pp. 167-171	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-021-05608-8);
журнал	01.11.2021	Zhenyakova I. V., Cherepova M.F. Regularity of Solution to the Cauchy Problem for Parabolic Equation in the Dini Space // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2021, Vol. 259, No. 2, pp. 172-186.	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-021-05609-7);



журнал	01.11.2021	Pereskokov A.V. Semiclassical Asymptotics of the Spectrum of the Hydrogen Atom in an Electromagnetic Field near the Lower Boundaries of Spectral Clusters // Journal of Mathematical Sciences (United States). 2021, Vol. 259, No. 2, pp. 244-263	Scopus (Да (Q3)); ISSN (1072-3374); РИНЦ (Да); DOI (10.1007/s10958-021-05614-w);
журнал	01.08.2019	Зубков П.В. О задаче продолжения функции внутрь круга в пространствах с весом, имеющим особенность на границе // Вестник МЭИ. 2019, № 4. С. 143-146.	ISSN (1993-6982); РИНЦ (Да); DOI (10.24160/1993-6982-2020-4-136-143);
журнал	01.08.2020	Горелов В.А. Оценки многочленов от значений E-функций // Вестник МЭИ. 2020. № 4. С. 136—143.	ISSN (1993-6982); РИНЦ (Да); DOI (10.24160/1993-6982-2020-4-136-143);
журнал	01.12.2021	Горелов В.А. О коградиентности и контрградиентности линейных дифференциальных уравнений и систем // Вестник МЭИ, 2021, N 6, С. 148 - 151. (2021)	ISSN (1993-6982); РИНЦ (Да); DOI (10.24160/1993-6982-2021-6-148-151);



журнал	01.10.2021	Крымов Н.Е. Оценка погрешности дискретной аппроксимации стационарной задачи радиационно-кондуктивного теплообмена в системе абсолютно черных стержней квадратного сечения // Вестник МЭИ. 2021. No 5. С. 128—134.	ISBN (978-5-9275-3155-4); ISSN (1993-6982); РИНЦ (Да); DOI (10.24160/1993-6982-2021-5-128-134);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.06.2019	Amosov A.A., Krymov N.E. Asymptotic approximations for one radiative-conductive heat transfer problem // Numerical algebra with applications. Proceedings of Eight China-Russian Conference. 24 – 27 June. Rostov-on-Don. Southern Federal University Press. 2019. pp. 20-24.	РИНЦ (Да);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2019	Бирюков А.М. Аналитическая задача Коши в пространствах функций с интегральной по временной и пространственной переменным метрикой // Материалы международной конференции Воронежская весенняя математическая школа «Понтрягинские чтения -XXX». Воронеж, Изд-во ВГУ. 2019, с. 73.	ISBN (978-5-9273-2799-7); РИНЦ (Да);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2020	Перескоков А.В. Асимптотика спектра двумерного оператора типа Хартри вблизи верхних границ спектральных кластеров // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXI (3–9 мая 2020 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020, с.155-156.	ISBN (978-5-9273-3025-6); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.4482864);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2020	Крымов Н.Е. О корректности одной нестандартной краевой задачи, возникающей при усреднении задач сложного теплообмена // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXI (3–9 мая 2020 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020, с. 115.	ISBN (978-5-9273-3025-6); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.4483092);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2020	Бадерко Е.А., Черепова М.Ф. О единственности решений первой и второй начально-краевых задач для параболических систем в ограниченной области на плоскости // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXI (3–9 мая 2020 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020, с. 29.	ISBN (978-5-9273-3025-6); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.4483069);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2020	Бирюков А.М. Задача Коши для систем комплексных дифференциальных уравнений в классах функций с особенностями степенного характера // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXI (3–9 мая 2020 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020, с. 49.	ISBN (978-5-9273-3025-6); РИНЦ (Да);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2020	Зубков П.В. Задача наилучшего продолжения периодической функции в пространствах с весом, имеющим особенность на границе // международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXI (3–9 мая 2020 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020, с. 99-100.	ISBN (978-5-9273-3025-6); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.4482345);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Амосов А.А. Стационарная задача радиационно-кондуктивного теплообмена в выпуклом абсолютно черном теле с полупрозрачным включением // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 8-10.	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Бирюков А.М. Задача Коши для систем комплексных дифференциальных уравнений в классах целых функций // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 28.	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Горелов В.А. О коградиентности и контрградиентности линейных дифференциальных уравнений // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 67-68.	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.5840113);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Дубинский Ю.А. О некоторых нелокальных краевых задачах теории поля на плоскости // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 84-85.	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.5840205);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Перескоков А.В. Об асимптотике спектра атома водорода в электромагнитном поле вблизи верхних границ спектральных кластеров // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 186-187.	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.5809426);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.05.2021	Крымов Н.Е. Оценка погрешности дискретной аппроксимации стационарной задачи радиационно-кондуктивного теплообмена в двумерной периодической структуре // Материалы международной конференции «Современные методы теории краевых задач». Воронежская математическая школа «Понтрягинские чтения – XXXII (3–9 мая 2021 г.). Воронеж: Издательский дом ВГУ, с. 148	ISBN (978-5-9273-3219-9); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.5809378);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	01.01.2021	Перескоков А.В. Асимптотика спектра двумерного оператора Хартри вблизи локального максимума собственных значений в спектральном кластере // Современные методы теории функций и смежные проблемы: материалы Международной конференции : Воронежская зимняя математическая школа (28 января - 2 февраля 2021 г.) Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2021. С. 235.	ISBN (978-5-9273-3153-6); РИНЦ (Да); DOI (10.5281/zenodo.4483081);
журнал	01.11.2019	Meshalkin V., Bobkov V., Dli M., Dovì V. Optimization of Energy and Resource Efficiency in a Multistage Drying Process of Phosphate Pellets // Energies. 2019. Vol.12. Is.17. 3376.	Scopus (2-s2.0-85076472443); Web of science (486872000001); ISSN (0040-5795); DOI (10.1134/S0040579519060095);
журнал	03.05.2019	Puchkov A., Dli M., Kireyenkova M. Fuzzy Classification on the Base of Convolutional Neural Networks // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. № 902, pp.379-391.	Scopus (2-s2.0-85066884136); Web of science (493521400035); ISSN (2194-5357); DOI (10.1007/978-3-030-12082-5_35);
журнал	16.12.2019	Meshalkin, V.P., Bobkov, V.I., Dli, M.I. Automated Decision Support System in the Energy- and Resource-Efficiency Management of a Chemical-Energy Engineering System for Roasting Phosphorite Pellets // Theoretical Foundations of Chemical Engineering	Scopus (2-s2.0-85076472443); Web of science (510703200002); ISSN (0040-5795); DOI (10.1134/S0040579519060095);



журнал	03.05.2019	Meshalkin, V.P., Bobkov, V.I., Dli M.I., Belozerskii, A.Y., Men'shova, I.I. Optimizing the Energy Efficiency of a Local Process of Multistage Drying of a Moving Mass of Phosphorite Pellets // Doklady Chemistry.2019. №486(1), pp. 144-148.	Scopus (2-s2.0-85067397791); Web of science (471687500008); ISSN (0012-5008); DOI (10.1134/S0012500819050070);
журнал	05.09.2019	Meshalkin V. P., Puchkov A. Yu., Dli M. I., Bobkov V. I. Generalized Model for Engineering and Controlling a Complex Multistage Chemical Energotechnological System for Processing Apatite-Nepheline Ore Wastes // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. 2019. Vol. 53. No. 4. pp. 463-471.	Scopus (2-s2.0-85071992473); Web of science (486203800001); ISSN (0040-5795); DOI (10.1134/S0040579519040237);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	19.11.2019	Kurilin S.P., Denisov V.N., Dli M.I., Bobkov V.I. A method for the operational diagnostics of induction motors // AIP Conference Proceedings. Vol. 2176. 040008	Scopus (2-s2.0-85075827635); Web of science (521747100045); ISSN (0094-243X); DOI (10.1063/1.5135157);



материалы конференции (съезда, симпозиума)	22.07.2019	Kurilin S.P., Denisov V.N., Dli M.I. Mathematical and visual models of asynchronous electric machines energy fields // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 552(1), 012015.	Scopus (2-s2.0-85069005071); ISSN (1757-8981); DOI (10.1088/1757-899X/552/1/012015);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	13.09.2019	Kurilin S.P., Denisov V.N., Dli M.I., Bobkov V.I. Vector space as an area of the operation risks characteristics for asynchronous electric machines // Journal of Physics: Conference Series, 2019, 1260(5), 052017.	Scopus (2-s2.0-85073251674); Web of science (562127000075); ISSN (1742-6588); DOI (10.1088/1742-6596/1260/5/052017);
журнал	04.10.2020	Meshalkin V.P., Bobkov V.I., Borisov V.V., Dli M.I. Hybrid Fuzzy Differential-Production Model of the Dynamic Drying of a Pellet under Uncertainty // Doklady Chemistry, 2020, Vol. 494, Part 2, pp. 166-169	Scopus (2-s2.0-85096999264); Web of science (595881200005); ISSN (0012-5008); DOI (10.1134/S0012500820100055);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	10.10.2020	Dli M., Puchkov A., Kakatunova T. Assessment of the Technological Process Condition Based on the Assembly of Deep Recurrent Neural Networks // Lecture Notes in Computer Science, 2020, Vol.12412 , pp.393-402	Scopus (2-s2.0-85092179205); Web of science (714953300029); ISSN (0302-9743); DOI (10.1007/978-3-030-59535-7_29);



журнал	08.11.2020	Dli M., Puchkov A. Meshalkin V., Abdeev I., Saitov R., Abdeev R. Energy and Resource Efficiency in Apatite-Nepheline Ore Waste Processing Using the Digital Twin Approach // Energies, 2020 Vol. 13., Iss.11., 5829	Scopus (2-s2.0-85106531390); Web of science (588936900001); ISSN (1996-1073); DOI (10.3390/en13215829);
журнал	02.09.2020	Meshalkin V., Puchkov A., Dli M., Lobaneva Y. Deep Neural Networks Application in Models with Complex Technological Objects // Studies in Systems, Decision and Control. 2020. Vol.259, pp.291-300	Scopus (2-s2.0-85076725925); ISSN (2198-4190); DOI (10.1007/978-3-030-32579-4_23);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	17.12.2020	Borisov V.V., Denisov V.N., Kurilin S.P., Lufarov V.S. Fuzzy Cognitive Logic Models for Diagnostics and Predictive Evaluation of the Health of Electromechanical Systems // AIP Conference Proceedings, 2020. Vol. 2315. 040009	Scopus (2-s2.0-85098639958); Web of science (667945100066); ISSN (0094-243X); DOI (10.1063/5.0036789);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	17.12.2020	Borisov V.V., Denisov V.N., Kurilin S.P., Chernovalova M.V. Intellectual Analysis of the Health and Operational Effectiveness of Electromechanical Systems // AIP Conference Proceedings, 2020. Vol. 2315. 040010	Scopus (2-s2.0-85098659391); Web of science (667945100067); ISSN (0094-243X); DOI (10.1063/5.0036791);



журнал	28.09.2020	Арбузов А.д., Борисов В.В., Дли М.И. Мониторинг кластеров социотехнических систем на основе нечеткого когнитивного подхода и методов динамической кластеризации // Мягкие измерения и вычисления. 2020. Т.33. №8. С.26-37	ISSN (2618-9976); РИНЦ (44689705);
журнал	14.12.2020	Борисов В.В., Черновалова М.В., Курилин С.П. Мониторинг и адаптация базы проектных прецедентов при управлении инновационными проектами на основе нечёткого онтологического подхода// Онтология проектирования. 2020. Т. 10. № 4 (38). С. 516-526.	ISSN (2223-9537); РИНЦ (44489972); DOI (10.18287/2223-9537-2020-10-4-516-526);
журнал	04.06.2020	Борисов В.В., Луферов В.С. Метод многомерного анализа и прогнозирования состояния сложных систем и процессов на основе нечетких когнитивных темпоральных моделей //Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 2. С. 1-23.	ISSN (2410-9916); РИНЦ (43025612); DOI (10.24411/2410-9916-2020-10201);



журнал	18.01.2020	Пучков А.Ю., Дли М.И., Лобанева Е.И. Применение глубоких нейронных сетей в моделях сложных технологических объектов // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2020. № 52. С. 104-110.	ISSN (1998-9849); РИНЦ (43818252); DOI (10.36807/1998-9849-2020-52-78-104-110);
журнал	09.10.2021	Dli M., Puchkov A., Vasiliev A., Kirillova E., Selyavskiy Yu., Kulyasov N. Intelligent Control System Architecture for Phosphorus Production from Apatite-Nepheline Ore Waste // Energies 2021, 14,6469.	Scopus (2-s2.0-85117252633); Web of science (715268000001); ISSN (1996-1073); DOI (10.3390/en14206469);
журнал	15.09.2021	Borisov V., Dli M., Vasiliev A., Fedulov Y., Kirillova E., Kulyasov N. Energy System Monitoring Based on Fuzzy Cognitive Modeling and Dynamic Clustering // Energies 2021, 14, 5848.	Scopus (2-s2.0-85115191723); Web of science (699075400001); ISSN (1996-1073); DOI (10.3390/en14185848);
журнал	08.04.2021	Meshalkin V.P., Bobkov V.I., Dli M.I., Fedulov A.S., Shinkevich A.I. Computer-Assisted Decision-Making System of Optimal Control over the Energy and Resource Efficiency of a Chemical Energotechnological System for Processing Apatite-Nepheline Ore Wastes // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. 2021, Vol. 55, No. 1, pp. 62-69	Scopus (2-s2.0-85104093759); Web of science (638167800006); ISSN (0040-5795); DOI (10.1134/S0040579521010103);



журнал	30.09.2021	Puchkov A.Yu., Lobaneva E.I., Vasilkova M.A. Diagnostics of the Technological System State for Phosphorus Production Based on Deep Neural Networks // Lecture Notes in Networks and Systems, 2021, Vol.330, pp. 87-95	Scopus (2-s2.0-85115842220); ISSN (2367-3370); DOI (10.1007/978-3-030-87178-9_9);
журнал	10.04.2021	Meshalkin V. P., Dli M. I., Puchkov A. Yu., Bobkov V. I., Kazak A. S. Software for Efficient Chemical Technologies for Processing of Apatite-Nepheline Ore Waste // Doklady Chemistry, 2021, Vol. 496, pp.42-47	Scopus (2-s2.0-85104157708); Web of science (638588800005); ISSN (0012-5008); DOI (10.1134/S0012500821020014);
журнал	16.09.2021	Bobryakov A.V., Yanukovich S.P., Mrochak T.U., Borisov V.V. Method of Intelligent Choice of Parameters of Swarm Intelligence Algorithms to Increase Effectiveness of Processes Control in Complex Educational Systems // Lecture Notes in Networks and Systems, 2021, Vol.330 LNNS, pp. 471-478	Scopus (2-s2.0-85115862622); ISSN (2367-3370); DOI (10.1007/978-3-030-87178-9_47);
материалы конференции (съезда, симпозиума)	17.05.2021	Borisov, V.V., Sokolov, A.M., Luferov, V.S. Intelligent control for dual-purpose robot-manipulators based on combining neural network and fuzzy methods // CEUR Workshop Proceeding, 2021, 2965, pp. 161-166	Scopus (2-s2.0-85116686713); ISSN (1613-0073);



журнал	26.02.2021	Borisov V., Kurilin S., Prokimnov N., Chernovalova M. Fuzzy cognitive modeling of heterogeneous electromechanical systems // Journal of Applied Informatics, 2021, vol.16, no.1, pp.32-39	ISSN (1993-8314); РИНЦ (44792497); DOI (10.37791/2687-0649-2021-16-1-32-39);
журнал	30.04.2021	Черновалова М.В. Нечеткие прецедентные модели для управления проектами с использованием мультионтологического подхода //Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 2 (92). С. 4-16.	ISSN (1993-8314); РИНЦ (45728455); DOI (10.37791/2687-0649-2021-16-2-4-16);
журнал	29.05.2021	Борисов В. В., Авраменко Д. Ю. Нечеткое ситуационное управление сложными системами на основе их композиционного гибридного моделирования // Системы управления, связи и безопасности. 2021. № 3. С. 207-237.	ISSN (2410-9916); РИНЦ (46246366); DOI (10.24412/2410-9916-2021-3-207-237);

**Реализованные научно-исследовательские работы по тематике исследования**

Год реализации	Наименование	Номер государственного учёта в ЕГИСУ НИОКТР
30.12.2022	Методы передачи, приема и обработки квазидетерминированных и стохастических сигналов и полей при наличии неаддитивных искажений, сингулярностей различных типов и комплексной априорной неопределенности	AAAA-A20-120041390016-7
31.12.2023	Разработка протокола туннелирования сетевого трафика (VPN) с применением предиктивных показателей нейронных сетей для повышения безопасности информационного обмена между социально-экономическими субъектами в сложных системах	122020400198-7
31.12.2021	Системы дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений с нестандартными краевыми условиями и условиями сопряжения, возникающие в приложениях. Разрешимость, качественные и асимптотические свойства решений.	AAAA-A19-119052290070-0
01.10.2022	Методы поддержки принятия решений на основе обработки разнотипных и полиформатных данных с помощью искусственных нейронных сетей глубокого обучения	AAAA-A20-120101290019-0
31.12.2022	Развитие методов приема и обработки сигналов и исследование нестандартных моделей, возникающих в естественнонаучных и технических приложениях	AAAA-A20-120061890081-8

Подготовленные аналитические материалы в интересах и по заказам органов государственной власти

Год подготовки	Наименование	Заказчик
2021	Информационно-технологическое обеспечение процессов планирования и расчетов финансового обеспечения выполнения государственного задания, объемов субсидий на иные цели и выполнение публичных обязательств для организаций и учреждений, финансируемых за счет средств бюджета Минобрнауки России	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
2021	Информационно-технологическое обеспечение сбора и обработки плановой и отчетной информации в целях финансового планирования и оперативного мониторинга деятельности подведомственных организаций и учреждений, финансируемых за счет средств бюджета Минобрнауки России	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Доклады по тематике исследования на российских и международных научных (научно-технических) семинарах и конференциях

Дата проведения	Место проведения	Наименование доклада	Статус доклада	Докладчик
19.09.2019	Marseille, France	The path similarity method for phase measurements disambiguation	Международная	Макаров А.А.
26.05.2020	Taormina, Italy	Prediction of voltage stresses for power electronic system (LCLC) using energy state determination	Международная	Чернояров О.В.
15.10.2020	Vsetin, Czech Republic	The digital random signal simulator	Международная	Мельников К.А.
29.04.2021	Zlin, Czech Republic	Measuring random pulses with unknown time-frequency and power parameters	Международная	Макаров А.А.
17.05.2021	Smolenice, Slovakia	Potentially achievable levels of lateral radiation of an equal-amplitude nonuniformly-filled array	Международная	Чернояров О.В.

Выявленные Результаты Интеллектуальной Деятельности

Виды РИД	Дата подачи заявки или выдачи патента, свидетельства	Наименование РИД	Номер государственной регистрации РИД
Изобретение	16.04.2019	Цифровой измеритель действующего значения сигнала	АААА-Г18-618101890002-6
Изобретение	07.06.2019	Цифровой демодулятор двоичных сигналов с относительной фазовой манипуляцией второго порядка	АААА-Г19-619030190006-3
Изобретение	08.07.2019	Цифровой обнаружитель фазоманипулированных сигналов	АААА-Г18-618062090021-9
Изобретение	14.01.2020	Цифровой интегратор	АААА-Г19-619112590028-4
Изобретение	11.06.2020	Цифровой фазовый детектор	АААА-Г19-619112690006-1
Изобретение	09.02.2021	Цифровой измеритель параметров случайных процессов с распределением Накагами	АААА-Г20-620102390034-4
Изобретение	01.06.2021	Цифровой когерентный демодулятор сигналов с двоичной относительной фазовой манипуляцией	621062200130-5
Изобретение	09.12.2021	Цифровой некогерентный демодулятор сигналов с амплитудно-четырёхпозиционной фазовой манипуляцией	621081600020-6
Изобретение	15.03.2022	Цифровой некогерентный демодулятор сигналов с амплитудно-фазовой манипуляцией	621081700037-3
Изобретение	25.05.2020	Цифровой имитатор случайных сигналов	АААА-Г19-619112690005-4



Защищённые диссертации (кандидатские/докторские)

Вид диссертации	Дата защиты	Наименование Диссертации	Номер государственного учета реферативно-библиографических сведений о защищённой диссертации на соискание учёной степени в ЕГИСУ НИОКТР
Кандидатская	24.09.2021	Нечёткие прецедентные методы и онтологические модели для поддержки принятия проектных решений	421100400064-2
Докторская	02.07.2020	Методы контроллинга формирования и развития территориальных научно-промышленных кластеров	AAAA-B20-520071690002-0
Кандидатская	27.12.2021	АНАЛИЗ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ	421123000083-6
Кандидатская	15.09.2021	МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ КОГНИТИВНЫХ ТЕМПОРАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ	421100400059-8
Кандидатская	13.06.2019	Методы и алгоритмы анализа статических и динамических зрительных сцен на основе сверточных нейронных сетей	AAAA-B20-420020590036-5
Кандидатская	25.12.2020	Методы и алгоритмы автоматического описания изображений на основе глубоких нейро-нечетких сетей состязательного обучения	421021200065-9
Кандидатская	13.10.2021	Исследование и разработка принципов формирования модулированных сигналов обратного рассеяния	421102100107-3
Кандидатская	24.02.2021	БИГАРМОНИЧЕСКИЙ АВТОГЕНЕРАТОР С НИЗКИМ УРОВНЕМ ФАЗОВОГО ШУМА	421030300058-2
Докторская	28.08.2020	Об алгебраических свойствах аналитических функций некоторых классов и их приложениях в теории трансцендентных чисел	AAAA-B20-520091690004-2
Кандидатская	07.06.2019	Синтез, анализ и моделирование алгоритмов определения скачкообразных изменений статистических характеристик случайных процессов в условиях параметрической априорной неопределенности	AAAA-B19-419062690026-9

Планируемое финансирование научной темы

Основное финансирование(тыс. руб.)	Финансовый год	Плановый период (год +1)	Плановый период (год +2)
Средства федерального бюджета	27164,424	35892,012	37112,095
Итого	27164,424	35892,012	37112,095

М.П.

