

24-5082

НА ЧИМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ
МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ
В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Сборник трудов
Международной научно-практической конференции

5 апреля 2024 года

24-05082



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург

2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ
МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ
В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

Сборник трудов
Международной научно-практической конференции

5 апреля 2024 года



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург

2024

УДК [502+551.4/.5+556]:[004+51+53](063)

ББК 26.23

И66

Инновационные методы математики и физики в экологических и гидрометеорологических исследованиях : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 5 апреля 2024 г. / под. ред. И. В. Зайцевой. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. – 370 с.

В сборнике предлагаются научные статьи и доклады, представленные на III Международной научно-практической конференции «Инновационные методы математики и физики в экологических и гидрометеорологических исследованиях» в РГГМУ.

Направления работы конференции отражают области научных интересов коллективов кафедр, входящих в состав института информационных систем и геотехнологий. Опубликованные в сборнике материалы могут быть полезны студентам вузов, аспирантам и молодым специалистам, ищущим решения актуальных научных задач с применением перспективных методов математики, физики и информационных технологий.

Сборник предназначен для широкого круга лиц. Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

Редакционная коллегия:

Зайцева Ирина Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики и физики РГГМУ;

Бобровский Анатолий Петрович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и физики РГГМУ;

Дробжева Яна Викторовна – доктор физико-математических наук, доцент, декан Метеорологического факультета РГГМУ;

Дьяченко Наталия Владимировна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики и физики РГГМУ;

Ермакова Татьяна Сергеевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры метеорологических прогнозов РГГМУ;

Завгородний Владимир Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры информационных технологий и систем безопасности РГГМУ;

Малафеев Олег Алексеевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой моделирования социально-экономических систем СПбГУ;

Потапова Ирина Александровна – доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики РГГМУ;

Сикарев Игорь Александрович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий и систем безопасности РГГМУ;

Фадеев Сергей Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики РГГМУ.

- © Российский государственный гидрометеорологический университет, 2024
- © Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024

ISBN 978-5-7422-8623-3

Содержание

Секция 1. Фундаментальные и прикладные аспекты высшей математики в современных исследованиях	4
Арбапов Сердар Муратбаевич, Гелдиев Юнус Махмыт оглы, Мередов Артыкбай Гурбанбаевич, Мередов Сердар Артыкбаевич, Махемов Юсуп Дадебаевич	4
МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
Атаев Мердан Нургельдиевич, Сапаргелдиев Джумадурды, Балышев Тиркеш Ашырбаевич, Махемов Юсуп Дадебаевич, Ковусов Шыхмырат Нурмамедович	9
АНАЛИЗ ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С СУММАМИ ЧИСЕЛ	
Галина Иосифовна Беликова, Екатерина Анатольевна Бровкина, Виталий Борисович Чесноков, Матвей Евгеньевич Гробылёв	14
ВЕЛИЧАЙШИЙ УМ РОССИИ – МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ	
Вершинин Александр Константинович	23
МЕТОДИКА НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ И СВЯЗИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	
Ефременко Дмитрий Сергееви, Кузнецов Анатолий Дмитриевич, Сероухова Ольга Станиславовна	30
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВХОДНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕКУЩИХ ПРОГНОЗОВ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА	
Зайцева Ирина Владимировна, Малафеев Олег Алексеевич, Тюрина Оксана Дмитриевна, Чжан Кунь, Чуркин Ярослав Дмитриевич	37
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСПЕКЦИЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	
Зоткина Дина Вадимовна, Чуркин Ярослав Дмитриевич	41
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ АППРОКСИМАЦИИ ЭМПИРИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
Карнадуд Олеся Сергеевна, Шебукова Анна Сергеевна	46
ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО	

ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ПЛАНИРОВАНИИ РАБОЧЕЙ СИЛЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	
Карнадуд Вадим Кириллович, Карнадуд Олеся Сергеевна, Шебукова Анна Сергеевна	52
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ	
Лобанов Игорь Евгеньевич	58
ТЕОРИЯ ИНТЕНСИФИЦИРОВАННОЙ ТЕПЛОТДАЧИ В ТРУБАХ С ДИАФРАГМАМИ В ОБЛАСТИ ПЕРЕХОДА К ТУРБУЛЕНТНОМУ ТЕЧЕНИЮ И В ЛАМИНАРНОЙ ОБЛАСТИ	
Малафеев Олег Алексеевич, Чжан Кунь, Шлаев Дмитрий Валерьевич, Филимонов Александр Алексеевич, Скворцова Ольга Ивановна	65
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕСЛЕДОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	
Мамедов Джумамырат Какабаевич, Мередов Парахат Овезович, Гылыжов Голбай Хожаахмедович, Досназаров Байрамбай Сатбаевич, Махемов Юсуп Дадебаевич	74
ОСОБЕННОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛОВ	
Пичугин Юрий Александрович	78
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ	
Тарасенко Елена Олеговна	83
РЕГРЕССИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ПРИ УПЛОТНЕНИИ ВЗРЫВОМ	
Токошева Жазгул Аскербековна, Золотарева Татьяна Анатольевна	90
ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
Фадеев Сергей Николаевич, Зайцева Ирина Владимировна	97
О ПРИМЕНЕНИИ КРИТЕРИЯ КОКСА–СТЮАРТА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ТРЕНДОВ	

Бертова София Сергеевна, Яковлева Татьяна Юрьевна	103
ВЛИЯНИЕ СБРОСА РАДИОАКТИВНОЙ ВОДЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
Дьяченко Наталия Владимировна, Дружкова Вероника Станиславовна, Козлов Никита Олегович, Ружицкая Ева Витальевна	112
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОДОЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИН С ИХ ПАРАМЕТРАМИ	
Карпенко Ксения Константиновна	118
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ	
Ковригин Даниил Дмитриевич, Потапова Ирина Александровна	123
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА	
Кудель Мария Дмитриевна, Михтеева Елена Юрьевна	130
ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА В МОРСКОЙ СРЕДЕ	
Курышев Дмитрий Сергеевич, Мурзабеков Джамалейл Гириханович, Скворцов Егор Святославович, Яковлева Татьяна Юрьевна	137
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И МОДЕЛИРОВАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ	
Малиновская Елена Александровна, Абделаал Мохамад Эссам Сайед	143
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПРИ ТУННЕЛЬНОМ ПЕРЕХОДЕ ЭЛЕКТРОНОВ МЕЖДУ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ЧАСТИЦАМИ ПЫЛИ	
Малиновская Елена Александровна, Чхетиани Отто Гурамович, Максименков Леонид Олегович, Лебедев Владимир Александрович, Азизян Генрих Вачаганович	150
О ПЕРЕНОСЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПЫЛИ КОНВЕКТИВНЫМИ СТРУКТУРАМИ	
Петрова Вера Валерьевна, Зайцева Ирина Владимировна	155
ЛАМИНАРНОЕ И ТУРБУЛЕНТНОЕ ТЕЧЕНИЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ	

Потапова Ирина Александровна, Волкова Надежда Александровна, Михтеева Елена Юрьевна, Потапова Вероника Ростиславовна, Хлябич Петр Петрович	160
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ПРИНИМАЕМЫЙ СИГНАЛ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЗРАЧНОСТИ	
Потапова Ирина Александровна, Дьяченко Наталия Владимировна, Потапова Вероника Ростиславовна, Ржонсницкая Юлия Борисовна, Скобликова Анна Львовна	168
МОДЕЛИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫМИ В ВОЗДУХЕ КРУПНОДИСПЕРСНЫМИ АЭРОЗОЛЯМИ	
Пьянкова Мария Сергеевна, Бармасова Анна Михайловна, Бармасов Александр Викторович, Яковлева Татьяна Юрьевна	176
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОФИЗИКИ	
Семенов Данила Евгеньевич, Яковлева Татьяна Юрьевна, Дьяченко Наталия Владимировна, Потапова Ирина Александровна	183
РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
Юнев Пётр Андреевич, Михтеева Елена Юрьевна	194
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ: ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЙ ЦИТ	
Секция 3. Современные прикладные информационные системы и геотехнологии	199
Болдырев Кирилл Андреевич, Недбайло Олег Владимирович, Михтеева Елена Юрьевна	199
ПРИНЦИПЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ В КРИПТОГРАФИИ	
Ержакова Софья Олеговна, Наркевич Кирилл Андреевич, Коринец Екатерина Михайловна, Абрамов Валерий Михайлович	207
ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СУДОХОДСТВЕ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
Зотов Владислав Денисович, Степанов Лев Алексеевич, Рычихин Даниил Андреевич	213
ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ И ИХ МОДЕРНИЗАЦИЯ	

Зубакин Игорь Александрович ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	218
Козловская Василиса Алексеевна, Кутикова Виктория Сергеевна ТОПОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОПОЛНЕНИЙ ГНСС ГЛОНАСС/GPS, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ДЛЯ НУЖД ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	223
Малафеев Олег Алексеевич, Зайцева Ирина Владимировна, Тюрина Оксана Дмитриевна, Чжан Кунь, Чуркин Ярослав Дмитриевич ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ ПОИСКА И ПЕРЕХВАТА	228
Малиновская Елена Александровна, Калинин Савелий Дмитриевич ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕРМОКОНВЕКТИВНЫХ СТРУКТУР В ПОТОКЕ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	231
Медведицына Анастасия Владимировна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГЕОЛОГИИ И ГЕОДЕЗИИ	238
Наркевич Кирилл Андреевич, Абрамова Елизавета Николаевна, Ержакова Софья Олеговна, Пнюшков Александр Дмитриевич, Абрамов Валерий Михайлович ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНЫХ ПОРТОВ	245
Николаева Юлия Олеговна РАЗНОВИДНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ КОНКУРЕНТНЫХ СТРАТЕГИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	250
Простакевич Константин Сергеевич, Абрамова Александра Леонидовна, Сикарев Игорь Александрович, Юрий Игорь Валентинович, Абрамов Валерий Михайлович ИНСТРУМЕНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМИ СУДАМИ	254
Сычёв Сергей Анатольевич, Руссков Дмитрий Андреевич ИНФОРМАЦИОННОЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ И	261

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ	273
Тюрина Оксана Дмитриевна, Тюрина Алина Дмитриевна, Скворцова Ольга Ивановна, Филимонов Александр Алексеевич, Шлаев Дмитрий Валерьевич	
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОИСКА ОБЪЕКТОВ	279
Хромов Кирилл Романович	
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БРЕНДИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ВЫПУСКАЮЩИМИ МОРСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ МЕДИАСРЕДЫ	284
Ярошенко Анатолий Вячеславович, Гаврилов Даниил Игоревич, Семиделова Алина Олеговна, Рычихин Даниил Андреевич, Сикарев Игорь Александрович	
ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОЛУЧЕВОГО ЭХОЛОТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПУТЕВЫХ РАБОТ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РФ	289
Ятченко Андрей Сергеевич	
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕТРА	292
Elman Ksenia Alexandrovna	
MODERN METHODS OF PROSPECTING, EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF BITUMINOUS OIL	
Секция 4. Развитие исследований в гидрометеорологии и экологии	296
Батраченко Екатерина Александровна	296
РОЛЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОСИСТЕМ	
Восканян Карина Левановна, Кузнецов Анатолий Дмитриевич, Сероухова Ольга Станиславовна, Симакينا Татьяна Евгеньевна	303
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕКУЩЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	

- Восканян Карина Левановна, Кузнецов Анатолий
 Дмитриевич, Никитина Виктория Сергеевна, Сероухова Ольга
 Станиславовна, Симакина Татьяна Евгеньевна 310
**ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
 РАДИОЛОКАЦИОННОГО ИМПУЛЬСА В
 НЕОДНОРОДНОЙ АТМОСФЕРЕ**
- Дроздов Владимир Владимирович, Лобанов Владимир
 Алексеевич, Окуличева Арина Андреевна 317
**МЕТОДИКА СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
 СТАТИСТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ
 МОДЕЛЕЙ КЛИМАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОВРЕМЕННЫХ И
 БУДУЩИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ
 (НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**
- Лобанов Владимир Алексеевич, Акбаров Хасанбек,
 Нзамбимана Энок, Спасенков Ярослав Михайлович 331
**ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ
 ОЦЕНКИ ОДНОРОДНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
 МНОГОЛЕТНЕЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ
 ИНФОРМАЦИИ**
- Симакина Татьяна Евгеньевна, Крюкова Светлана Викторовна, 349
 Лапченко Владимир Александрови
**ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ
 ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА В КРЫМУ**
- Соловых Алиса Дмитриевна 354
**ОРОГРАФИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ НАД ЗАПАДНОЙ И
 ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ МАЛОАЗИАТСКОГО НАГОРЬЯ**