



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ» (АНО «НИИ ДПО»)

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Материалы I Международной
научно-практической конференции

г. Ростов-на-Дону, 30 января 2023 г.

**Издательство "Манускрипт"
г. Ростов-на-Дону – 2023**



AUTONOMOUS NON-PROFIT
ORGANIZATION "NATIONAL RESEARCH
INSTITUTE OF ADDITIONAL PROFESSIONAL
EDUCATION" TOGETHER

**GLOBAL TRENDS AND PROSPECTS
FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE
IN AN ERA OF CHANGE:
FROM THEORY TO PRACTICE**

Materials of the I International
Scientific and Practical Conference

Rostov-on-Don, January 30, 2023

**PUBLISHING HOUSE "MANUSCRIPT"
ROSTOV-ON-DON – 2023**

УДК 001.8
ББК 72.4
Ц 75

Печатается по решению оргкомитета
I Международной научно-практической конференции
**«МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЭПОХУ
ПЕРЕМЕН: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»**, протокол заседания оргкомитета
№ 23/07-РКТ от 20.01.2023 г

**МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЭПОХУ
ПЕРЕМЕН: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ:** Материалы I Международной научно-практической
конференции (г. Ростов-на-Дону, 30 января 2023 г.). – г. Ростов-на-Дону,
ООО "Издательство "Манускрипт", 2023. – 328с.

ISBN 978_5_6049440_5_9

В издание включены статьи, подготовленные по результатам исследований, выполненных аспирантами, студентами и научными сотрудниками научно-исследовательских и образовательных учреждений России, Республики Беларусь и стран ближнего зарубежья. Данные работы были представлены на I Международной научно-практической конференции **«МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»** (г. Ростов-на-Дону, 30 января 2023 г.) и получили одобрение экспертной группы оргкомитета конференции.

Приведенные в сборнике материалов конференции авторские материалы охватывают широкий спектр научных направлений. Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов и магистрантов высших учебных заведений.

Все тексты прошли научное рецензирование и приведены в авторской редакции. За содержание статей, а также соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности и авторском праве ответственность несут авторы публикаций.

ISBN 978_5_6049440_5_9

УДК 001.8
ББК 72.4

© ООО "Издательство "Манускрипт", 2023
© Коллектив авторов, 2023

РЕЦЕНЗЕНТЫ

Литвинова Жанна Борисовна,

Старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, кандидата педагогических наук, Иркутский государственный университет, Педагогический институт, Отделение физико-математического, естественнонаучного и технологического образования

Казданян Сусанна Шалвовна,

Кандидат психологических наук (ВАК РФ, ВАК РА), доцент (ВАК РФ, ВАК РА), зав. кафедрой психологии Экономико-Юридического университета им. А. Мкртчяна, г. Ереван, Армения.

Анесянц Саркис Артавазович,

Доктор экономических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования, руководитель научно-исследовательского центра (НИЦ) по научным проблемам «Специфики функционирования Российского фондового рынка и актуальным вопросам эконом теории», член Российской Академии Естествознания, основатель научной школы

Ольга Вилоровна Раецкая,

Кандидат педагогических наук, специальность 13 00 08. Преподаватель кафедры математики и естественнонаучных дисциплин филиала ВУНЦ ВВС "ВВА".

Алексеев Сергей Львович,

Кандидат педагогических наук, доцент. Профессор, заслуженный работник науки и образования. Почетный доктор наук, заслуженный деятель науки и техники (Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов (Российская Академия Естествознания). Член ТРО "Ассоциация юристов России". Член Ассоциации ветеранов боевых действий ОВД и ВВ России. Член экспертного совета Российской Академии Естествознания. Аккредитован Министерством юстиции Российской Федерации в качестве независимого эксперта, уполномоченного на проведение антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

<i>Бударин Евгений Леонидович</i>	Доцент кафедры строительства и кафедры дизайна, Северо-Кавказский федеральный университет
<i>Григорьев Игорь Владиславович</i>	Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТЛЗП СПбГЛТУ. Эксперт Федерального реестра научно-технической сферы. Член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации по инженерным агропромышленным наукам.
<i>Ксенофонтова Татьяна Кирилловна</i>	Кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
<i>Похилько Александр Дмитриевич</i>	Доктор философских наук, профессор, профессор кафедры философии, права и социально-гуманитарных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Армавирский государственный педагогический университет»
<i>Тебякина Елена Евгеньевна</i>	Кандидат философских наук, член Российского философского общества, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».
<i>Леонтьева Светлана Валерьевна</i>	Кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная экология» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
<i>Шошин Сергей Владимирович</i>	Кандидат юридических наук, доцент кафедры уголовного, экологического права и криминологии юридического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
<i>Анкудинов Николай Викторович</i>	К. пед.н., профессор, профессор кафедры «Физической подготовки и спорта», Академии ФСИН России
<i>Мерешкова Хэди Рашидовна</i>	Кандидат филологических наук, доцент кафедры "Иностранные языки и межкультурная коммуникация" в ФГБОУ ВО "Ингушский государственный университет"
<i>Синева Наталья Александровна</i>	К.ю.н., доцент, доцент кафедры международного права ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»
<i>Каляшин Андрей Владимирович</i>	Доцент кафедры конституционного и муниципального права, Кандидат юридических наук, Владимирский филиал РАНХиГС
<i>Краев Андрей Владимирович</i>	Младший научный сотрудник, Кандидат физико-математических наук
<i>Лаврикова Ирина Николаевна</i>	Доктор культурологии, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры правовой и гуманитарной подготовки Тверского филиала МосУ МВД России им. В.Я. Кикотя.

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО, ДИЗАЙН, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ

<i>Гаврилов Алексей Михайлович, Гаврилова Мария Юрьевна</i> ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	14
--	----

<i>Гаврилова Мария Юрьевна, Самушенкова Татьяна Юрьевна</i> ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК В ДЕРЕВНЕ ПОДБЕРЕЗЬЕ ТРУБИЧИНСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НОВГОРОДСКОГО РАЙОНА	17
--	----

ЖУРНАЛИСТИКА, ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

<i>Антропов Степан Алексеевич</i> ТЕМА ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ ВО ФРАНЦУЗСКИХ ДОКУМЕНТАЛЬНЫХ ФИЛЬМАХ (НА ПРИМЕРЕ ДОКФИЛЬМА «КОЛЕТТ»)	20
---	----

<i>Антропов Степан Алексеевич</i> ВОЙНА 1812 ГОДА В СОВРЕМЕННЫХ ФРАНЦУЗСКИХ МЕДИА	22
---	----

<i>Ачаева Марина Сергеевна, Субботина Наталья Сергеевна</i> НАЗВАНИЯ АНГЛИЙСКИХ ДОМОВ: ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	25
---	----

<i>Везирова Лейла</i> СТРУКТУРНО-КОММУНИКАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА	27
--	----

<i>Воячек Ольга Станиславовна</i> ВАЖНОСТЬ ПОНИМАНИЯ СЕМАНТИКИ УСЛОВИЯ И НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ЕЕ ВЫРАЖЕНИЯ В ЮРИДИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ В АНГЛИЙСКОМ И РУССКОМ ЯЗЫКАХ	29
---	----

<i>Додоходжаева Парвинахон Икромовна</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ МОДЕЛИ «АРАБСКАЯ ЛЕКСЕМА + ТАДЖИКСКАЯ ЛЕКСЕМА» В «ХАМСА» ХОДЖУ КИРМОНИ	32
---	----

<i>Ли Вэнин</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РУССКОГО И КИТАЙСКОГО ЮМОРА	35
--	----

<i>Ли Чжисюн</i> К ВОПРОСУ О ДЕЛОВОМ ДИСКУРСЕ В МЕЖДУНАРОДНОМ КОНТЕКСТЕ	38
---	----

<i>Поспелова Надежда Владимировна</i> ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОЕ ЧТЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГАЗЕТОЙ НА УРОКЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА	41
--	----

<i>Хакимова Ляйсан Мунировна</i> ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА (НА МАТЕРИАЛЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ К. BRUSH «FOOTBALL GIRL»)	43
--	----

<i>Юй Ян</i> АНАЛИЗ ПУТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОЙ УВЕРЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В РАКУРСЕ ИНИЦИАТИВЫ «ОДИН ПОЯС – ОДИН ПУТЬ»	45
--	----

<i>Юй Ян</i> АНАЛИЗ РУССКИХ ЗАИМСТВОВАНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЯЗЫКОВОГО ЛАНДШАФТА МИРА	48
---	----

<i>Ян Чэнкунь</i> ПРАГМАТИКА РЕКЛАМНЫХ ТЕКСТОВ	51
--	----

ИНФОРМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Володина Ольга Вячеславовна, Николаев Владимир Константинович, Скворцов Аркадий Алексеевич</i> ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕМЕНТ ПАМЯТИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	55
--	----

<i>Гнездилова Наталия Александровна, Щучка Татьяна Александровна, Меркулова Алина Андреевна</i> ПРОЕКТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ШКОЛЕ	59
--	----

<i>Косыгина Диана Александровна, Онышко Дмитрий Анатольевич, Рарова Наталья Вячеславна</i> СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ	63
--	----

<i>Найданов Кирилл Владимирович, Лактионов Сергей Андреевич</i> РЕШЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ПРОГРАММЕ МАХИМА	65
---	----

<i>Хахина Анна Михайловна, Потехин Андрей Валерьевич</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТОВ ПЕСЕН ПОПУЛЯРНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА НАЛИЧИЕ НЕЦЕНЗУРНОЙ ЛЕКСИКИ	69
--	----

<i>Хахина Анна Михайловна, Ганжея Василий Константинович</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ФРЕЙМВОРКОВ ДЛЯ НАПИСАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ	71
--	----

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ, ТЕОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

<i>Бозива Наима Борисовна</i> ЛИРИКА КАБАРДИНСКОЙ ПОЭТЕССЫ Л. БАЛАГОВОЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ АДЫГСКОЙ ПОЭЗИИ	74
---	----

<i>Чжан Хунпин</i> ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВЕДЕНИЙ А.С. ПУШКИНА	76
---	----

<i>Чжан Хунпин</i> ОСОБЕННОСТИ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ЗОЛОТОГО ВЕКА	79
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

<i>Воронцова Ольга Ивановна, Тоцких Юлия Александровна</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЖЕНЩИН ЭНДОМОРФНОГО ТИПА	83
--	----

<i>Мокринская Татьяна Владимировна, Фалынскова Наталья Петровна</i> РЕДОКС-РЕГУЛЯЦИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ГЕМОЛИЗЕ НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА	85
---	----

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

<i>Тонкушина Оксана Николаевна, Домбровский Роман Юрьевич</i> ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ УСПЕШНЫХ ПОБЕГОВ ИЗ ПЛЕНА СОВЕТСКИМИ ВОЕННОПЛЕННЫМИ (НА ПРИМЕРЕ ТАГИЛЬЧАН – УЧАСТНИКОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ)	89
--	----

<i>Тонкушина Оксана Николаевна, Домбровский Роман Юрьевич</i> НЕУДАВШИЕСЯ ПОБЕГИ СОВЕТСКИХ ВОЕННОПЛЕННЫХ (НА ПРИМЕРЕ ТАГИЛЬЧАН – УЧАСТНИКОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ)	93
--	----

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ, ТЕОРИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

<i>Дай Юньфан</i> АНАЛИЗ ЖЕНСКИХ ОБРАЗОВ В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ XIX ВЕКА	97
--	----

<i>Ли Вэнин</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВ ЖИВОТНЫХ В КИТАЙСКОЙ И РУССКОЙ КУЛЬТУРАХ	100
---	-----

<i>Овчинникова Алена Юрьевна, Бурцева Елена Анатольевна</i> ТЕМЫ, ОБРАЗЫ И ИДЕИ В ТВОРЧЕСТВЕ Ф. СТЕНДАЛЯ	103
--	-----

Хисматуллина Розалина Рузилевна, Бурцева Елена Анатольевна ТЕМА НАПОЛЕОНА В ТВОРЧЕСТВЕ СТЕНДАЛЯ	105
Чжан Ивэй ФЕМИНИННОСТЬ В ТВОРЧЕСТВЕ А.П. ЧЕХОВА	109
Чжао Сюй ОБРАЗЫ ВЕДЬМ В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ	112

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Баженов Сергей Сергеевич РЕГБИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ 9 – 14 ЛЕТ С УЧЕТОМ СЕНСИТИВНОГО ПЕРИОДА ИХ РАЗВИТИЯ	116
Важник Олеся Николаевна, Хахина Анна Михайловна ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕПЕТИТОРОВ И ИХ УЧЕНИКОВ	119
Иванова Жанна Николаевна МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	121
Пираева Галина Эфендиевна ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ.....	123
Поддубская Елена Петровна СУЩНОСТЬ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕМЕЙ И ПОДХОДЫ К ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ.....	126
Рубцов Руслан Виталиевич ХАРАКТЕРИСТИКА ДИДАКТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ И ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	129
Слепцов Василий Юрьевич, Слепцов Юрий Алексеевич ПОИСКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ КОЧЕВЬЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....	132
Тарасова Александра Васильевна О ВАЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА АССОЦИАЦИЙ НА ЗАНЯТИЯХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛЕКСИКЕ НА НЕЯЗЫКОВЫХ ФАКУЛЬТЕТАХ.....	135
Тарасова Александра Васильевна ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЕКТ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ.....	138
Фёдорова Екатерина Гавриловна НАЛИЧИЕ КРАХМАЛА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ...	141
Федоткина Светлана Александровна, Карайланов Михаил Георгиевич ФОРМИРОВАНИЕ САМОСОХРАНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ, КАК ОСНОВА ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ	144
Хацринова Ольга Юрьевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ STEAM-ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА	147
Чигина Нелли Владимировна, Сырескина Светлана Валентиновна, Болдырева Светлана Павловна, Крестьянова Елена Николаевна, Мальцева Ольга Геннадьевна РЕАЛИЗАЦИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ АГРАРНОГО ВУЗА	151
Щучка Татьяна Александровна ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО МАГИСТРА	155

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Петухов Дмитрий Витальевич, Вольдимарова Надежда Георгиевна ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ – КАК ФАКТОР ДУХОВНО- НРАВСТВЕННОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	158
Федорова Алина Сергеевна ВЛИЯНИЕ КОГНИТИВНЫХ СТИЛЕЙ НА КАЧЕСТВО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ.....	163

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Папченко Наталья Геннадиевна, Буракова Елизавета Алексеевна ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОРКЕ УРОЖАЯ.....	167
Папченко Наталья Геннадиевна, Буракова Елизавета Алексеевна ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОСЕВНЫХ РАБОТ	169
Щучка Роман Викторович ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В КОНТЕКСТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМАТОВ	171

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, РАЗРАБОТКИ

Иванов Валентин Константинович СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.....	174
Измайкин Никита Александрович, Черенков Олег Артемович, Максименко Евгений Георгиевич МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ КОСМОДРОМОВ РОССИИ ДЛЯ РН ТЯЖЕЛОГО КЛАССА	176
Лысков Евгений Сергеевич, Климова Ирина Викторовна СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИИ НА ГАЗОКОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ	180
Максименко Евгений Георгиевич, Измайкин Никита Александрович, Черенков Олег Артемович ПОИСК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ТРАЕКТОРИИ ПЕРЕЛЕТА К ЛУНЕ.....	183
Надеждина Оксана Анатольевна, Шумихина Елена Геннадьевна ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (ГЭУ) ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА	186
Олейник Илья Алексеевич, Басалаев Анатолий Игоревич, Нестеркина Нина Петровна АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ..	189
Онышко Дмитрий Анатольевич ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА.....	192
Онышко Дмитрий Анатольевич КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АККУМУЛЯТОРОВ ПРИ КОМПЛЕКТОВАНИИ БАТАРЕЙ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	194
Талалаева Виктория Федоровна ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОБЛИЦОВОК ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ МЕТОДОМ ТОРКРЕТИРОВАНИЯ.....	196
Черенков Олег Артемович, Максименко Евгений Георгиевич, Измайкин Никита Александрович РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	199

Шумихина Елена Геннадьевна ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ НАДДУВА В ТРОНКОВЫХ ДИЗЕЛЯХ.....	204
--	------------

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТ, БЖД

Ащеулов Александр Валерьевич, Лукьяненко Ольга Владимировна ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛИДЕРА В ОРГАНИЗАЦИЯХ ФИТНЕС-ИНДУСТРИИ	208
--	------------

Ащеулов Александр Валерьевич, Трофименко Елена Андреевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ	212
--	------------

Овсянникова Марина Андреевна, Биндусов Евгений Евгеньевич, Янкина Екатерина Александровна, Поздеева Елена Александровна ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СПОРТИВНО-МАССОВУЮ РАБОТУ ВУЗА	215
---	------------

Филипцов Кирилл Дмитриевич ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСА ГТО В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	218
--	------------

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гасанов Зугум Сагидович, Дядина Александра Викторовна, Калинина Алина Игоревна ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ БАНДАЖИРОВАННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ЗА СЧЁТ УСТРАНЕНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ФАКТОРОВ В МЕЖСТЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	221
--	------------

Зверев Александр Евгеньевич, Марков Анатолий Викторович ВЛИЯНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСЕЙ ПОЛИОЛЕФИОНОВ	224
--	------------

Кисиль Артём Денисович, Пнев Александр Максимович, Кислухина Ольга Васильевна ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ.....	226
---	------------

Коробко Валерия Валерьевна, Пчелинцева Нина Васильевна, Крылатова Яна Георгиевна ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ ГАЛОГЕНЗАМЕЩЕННЫХ ДИАРИЛБИЦИКЛОНОНЕН- И - НОНАНОНОВ	229
--	------------

Красноярчук Георгий Михайлович, Глехусеж Марина Александровна ПРИМЕНЕНИЕ КАУЧУКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	231
--	------------

Пнев Александр Максимович, Кисиль Артём Денисович, Кислухина Ольга Васильевна ОБЩАЯ ЖЕСТКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОБРАЗЦОВ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ.....	234
---	------------

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Апрядкин Владимир Алексеевич, Морозова Наталья Ивановна ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БИЗНЕСА И ВЛАСТИ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РУСЛО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ.....	237
---	------------

Белова Маргарита Константиновна, Миргородский Никита Алексеевич, Исаева Людмила Аркадьевна АДАПТАЦИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР К ВВЕДЕННЫМ САНКЦИЯМ	240
--	------------

Гаджимурадова Лариса Агамурадовна СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ	242
--	------------

Гаджимурадова Лариса Агамурадовна ФИНАНСОВАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ФАКТОРИНГА.....	244
---	------------

<i>Зубарева Татьяна Викторовна, Олисейчик Анна Сергеевна</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СПОРТИВНОЙ ИНДУСТРИИ	246
<i>Кемайкин Николай Константинович, Сотова Светлана Дмитриевна</i> АНАЛИЗ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ КОМПАНИИ	250
<i>Кротов Александр Дмитриевич</i> МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ	253
<i>Леванова Татьяна Анатольевна</i> ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ОРГАНИЗАЦИИ	255
<i>Литвинюк Татьяна Александровна, Помитун Сергей Сергеевич</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	257
<i>Макаренко Виктория Викторовна, Юрьева Оксана Андреевна</i> БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ	261
<i>Перцева Ольга Вадимовна, Емельянова Дарья Владимировна, Юсова Мария Владимировна</i> О РАЗВИТИИ ЦИФРОВЫХ СЕРВИСОВ В СФЕРЕ ЗАНЯТОСТИ И ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ	264
<i>Рудяга Екатерина Владимировна</i> УПРАВЛЕНИЕ ИТ-РЕСУРСАМИ	273
<i>Рудяга Екатерина Владимировна</i> ВИДЫ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ	275
<i>Серышев Алексей Сергеевич</i> ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ	277
<i>Тарасова Наталия Валентиновна, Якимчук Наталия Сергеевна</i> ВЛИЯНИЕ ТЕНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА	280
<i>Фирсова Полина Анатольевна</i> АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	283
<i>Фирсова Полина Анатольевна</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА СПОРТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	286
<i>Хутова Анжела Анисовна, Казаряниц Людмила Вячеславовна</i> УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РФ	288

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ, ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

<i>Вирясова Наталья Васильевна, Левченко Карина Викторовна</i> ПОНЯТИЕ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УМЫСЛА КАК ФОРМЫ ВИНЫ	291
<i>Зуев Андрей Вячеславович, Кадовб Никита Сергеевич</i> ШИКАНА: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	294
<i>Иванихин Алексей Александрович</i> ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С ОБРАЩЕНИЯМИ ГРАЖДАН В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ	296
<i>Иванова Татьяна Александровна</i> МЕЖДУНАРОДНЫЕ АВТОПЕРЕВОЗКИ ПО КНИЖКЕ МДП	300

<i>Пароватов Сергей Николаевич</i> НАУЧНЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ФЕНОМЕН ПОНЯТИЯ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ»: СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ПОДХОДЫ	303
---	-----

<i>Прокофьева Елена Васильевна, Мерзликин Роман Александрович, Гаужаева Виктория Александровна</i> ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ОСМОТРЕ МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ФАКТУ ДТП	305
--	-----

<i>Семёнова Оксана Евгеньевна, Степенко Валерий Ефремович</i> ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ В ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ СТАТЬИ 2.1 КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЯХ	307
---	-----

<i>Феоктистова Ольга Юрьевна, Филиппов Михаил Иванович</i> ВОЗМЕЩЕНИЕ УБЫТКОВ В СЛУЧАЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРАВ НА ЗЕМЛЮ	309
---	-----

ПРОЧИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОСТИ

<i>Карайланов Михаил Георгиевич</i> НОВАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ В ПЕРВИЧНОМ ЗВЕНЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	313
---	-----

<i>Ляшенко Сергей Владимирович, Окружко Ольга Витальевна</i> ТРАНСПОРТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЯМАЛА	316
---	-----

<i>Минина Наталья Николаевна</i> ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	320
--	-----

<i>Щеглова Мария Игоревна, Телякаева Альбина Фаргатовна</i> ДИСКРЕТНОСТЬ КВАЛИТАТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ	325
---	-----

РЕШЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ПРОГРАММЕ МАХІМА

Найданов Кирилл Владимирович

Студент, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Лактионов Сергей Андреевич

*Доцент кафедры прикладной математики и информатики,
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»*

В статье представлена разработка программы аналитического решения нечеткой задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений второго порядка в пакете компьютерной математики Махіма. На основе общего решения линейного дифференциального уравнения, выполненного в программе Махіма, составляется нечеткая линейная система для нахождения произвольных постоянных в виде нечетких чисел. Для решения нечеткой системы она приводится к обычной системе с увеличением размерности системы в два раза.

Ключевые слова: линейные дифференциальные уравнения второго порядка, задача Коши, нечеткие числа, нечеткая линейная система, программа компьютерной математики Махіма.

1. Нечеткая задача Коши для линейного дифференциального уравнения второго порядка

Пусть требуется решить линейное дифференциальное уравнение второго порядка с нечеткими начальными условиями

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x), y(x_0) = \tilde{y}_0, y'(x_0) = \tilde{y}'_0, \quad (1)$$

где $\tilde{y}_0 = [\underline{y}_0, \bar{y}_0]$ и $\tilde{y}'_0 = [\underline{y}'_0, \bar{y}'_0]$ – заданные нечеткие числа.

Такая задача называется нечеткой задачей Коши для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

Известно, что общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка записывается в виде

$$y = C_1 y_1 + C_2 y_2 + y^*(x), \quad (2)$$

где $y_1(x)$ и $y_2(x)$ – линейно независимые решения однородного уравнения, образующие фундаментальную систему решений соответствующего однородного дифференциального уравнения, а $y^*(x)$ – частное решение неоднородного уравнения. Подставляя нечеткие начальные условия в общее решение уравнения, получаем нечеткую систему линейных уравнений

$$\begin{cases} \tilde{C}_1 y_1(x_0) + \tilde{C}_2 y_2(x_0) + y^*(x_0) = \tilde{y}_0, \\ \tilde{C}_1 y'_1(x_0) + \tilde{C}_2 y'_2(x_0) + y^{*'}(x_0) = \tilde{y}'_0 \end{cases} \quad (3)$$

или

$$\begin{cases} \tilde{C}_1 y_1(x_0) + \tilde{C}_2 y_2(x_0) + y^*(x_0) = [\underline{y}_0, \bar{y}_0], \\ \tilde{C}_1 y'_1(x_0) + \tilde{C}_2 y'_2(x_0) + y^{*'}(x_0) = [\underline{y}'_0, \bar{y}'_0]. \end{cases} \quad (4)$$

Тогда постоянные C_1 и C_2 будут являться решением нечеткой системы линейных уравнений

$$\begin{cases} \tilde{C}_1 y_1(x_0) + \tilde{C}_2 y_2(x_0) = [\underline{y}_0 - y^*(x_0), \bar{y}_0 - y^*(x_0)], \\ \tilde{C}_1 y'_1(x_0) + \tilde{C}_2 y'_2(x_0) = [\underline{y}'_0 - y^{*'}(x_0), \bar{y}'_0 - y^{*'}(x_0)] \end{cases} \quad (5)$$

и, следовательно, сами эти постоянные будут являться нечеткими числами $\tilde{C}_1 = [\underline{C}_1, \bar{C}_1]$ и $\tilde{C}_2 = [\underline{C}_2, \bar{C}_2]$.

2. Решение нечеткой задачи Коши в программе Maxima

Для решения нечеткой задачи Коши составим программу в пакете компьютерной алгебры Maxima, чтобы она находила общее решение линейного дифференциального уравнения встроенными функциями программы и затем определяла решение нечеткой системы линейных уравнений относительно произвольных постоянных.

Разработку программы представим на примере решения следующей задачи.

Задача. Найти решение нечеткой задачи Коши для линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + y = \sin 2x, y(0) = [-1 + r, 1 - r], y'(0) = [0 + r, 2 - r], r \in [0; 1]. \quad (6)$$

Решение задачи в программе Maxima

Удаляем все предыдущие вычисления

```
(%i1) kill(all)$
```

Задаем дифференциальное уравнение

```
(%i1) de2: 'diff(y(x),x,2)+y(x)=sin(2·x);
```

```
(%o1)  $\frac{d^2}{dx^2}y(x) + y(x) = \sin(2x).$ 
```

Находим общее решение с помощью встроенной функции ode2()

```
(%i2) resh: ode2(de2,y(x),x);
```

```
(%o2)  $y(x) = -\frac{\sin(2x)}{3} + \%k1\sin(x) + \%k2\cos(x).$ 
```

Для дальнейших вычислений переобозначим произвольные постоянные %k1 и %k2 через x1, x2. В дальнейшем они будут являться искомыми нечеткими числами в нечеткой системе линейных уравнений.

```
(%i3) resh1: subst([%k1=x1,%k2=x2],rhs(resh));
```

```
(%o3)  $\cos(x)x2 + \sin(x)x1 - \frac{\sin(2x)}{3}.$ 
```

Выделяем частное решение

```
(%i4) b: resh1-coeff(resh1,x1)·x1-coeff(resh1,x2)·x2;
```

```
(%o4)  $-\frac{\sin(2x)}{3}.$ 
```

Дифференцируем полученное решения, чтобы задать начальное условие для производной

```
(%i5) resh2: diff(resh1,x);
```

```
(%o5)  $-\sin(x)x2 + \cos(x)x1 - \frac{2\cos(2x)}{3}.$ 
```

Определяем левые части нечетких начальных условий

```
(%i7) eq1: subst(x=0,resh1); eq2: subst(x=0,resh2);
```

```
(%o6)  $x2.$ 
```

```
(%o7)  $x1 - \frac{2}{3}.$ 
```

Выделяем числовые выражения для переноса в правую часть

```
(%i9) b1: eq1-coeff(eq1,x1)·x1-coeff(eq1,x2)·x2;
```

```
b2: eq2-coeff(eq2,x1)·x1-coeff(eq2,x2)·x2;
```

```
(%o8)  $0.$ 
```

```
(%o9)  $\frac{2}{3}.$ 
```

Формируем матрицу системы и расширенную матрицу

(%i11) A: matrix([coeff(eq1,x1),coeff(eq1,x2)],[coeff(eq2,x1),coeff(eq2,x2)]);

B: A-A\$

$$(\%o10) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

(%i12) for i: 1 thru 2 do (

for j: 1 thru 2 do(

if A[i][j]>=0 then B[i][j]: A[i][j]))\$

(%i16) C: B-A\$ S1: addrow(B,C)\$ S2: addrow(C,B)\$ S: addcol(S1,S2);

$$(\%o16) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Определяем список неизвестных нечеткой системы

(%i17) X:apply('matrix, [[x11,x21,-x12,-x22]]);

(%o17) (x11 x21 -x12 -x22).

Задаем правые части системы в виде нечетких чисел

(%i18) Y1: [[-1+r-b1,1-r-b1], [0+r-b2,2-r-b2]];

(%o18) $[[r-1, 1-r], [r+\frac{2}{3}, \frac{8}{3}-r]]$.

(%i19) Y:transpose([Y1[1][1],Y1[2][1],-Y1[1][2],-Y1[2][2]]);

$$(\%o19) \begin{pmatrix} r-1 \\ r+\frac{2}{3} \\ r-1 \\ r-\frac{8}{3} \end{pmatrix}.$$

Определяем решения НСЛУ с помощью обратной матрицы

(%i20) Z: ratsimp(S^(-1) . Y);

$$(\%o20) \begin{pmatrix} \frac{3r+2}{3} \\ r-1 \\ \frac{3r-8}{3} \\ r-1 \end{pmatrix}.$$

Подставляем значения для проверки вида решения (сильное или слабое)

(%i22) Z1:[subst(r=1,Z[1]),subst(r=1,Z[2]),

subst(r=1,-Z[3]),subst(r=1,-Z[4])]

Z2:[subst(r=0.5,Z[1]),subst(r=0.5,Z[2]), subst(r=0.5,-Z[3]),subst(r=0.5,-Z[4])]

Проверяем условия между частями полученных решений и формируем решение в виде нечетких чисел

(%i24) if Z1[1][1]>=Z2[1][1] and Z1[1][1]<=Z2[3][1] then X1: [Z[1],-Z[3]]\$

if Z1[2][1]>=Z2[2][1] and Z1[2][1]<=Z2[4][1] then X2: [Z[2],-Z[4]]\$

(%i26) if Z1[1][1]>=Z2[3][1] and Z1[1][1]<=Z2[1][1] then X1: [-Z[3],Z[1]]\$

if Z1[2][1]>=Z2[4][1] and Z1[2][1]<=Z2[2][1] then X2: [-Z[4],Z[2]]\$

(%i28) if Z1[1][1]<=Z2[1][1] and Z2[1][1]<=Z2[3][1] then X1: [Z1[1],-Z[3]]\$

if Z1[2][1]<=Z2[2][1] and Z2[2][1]<=Z2[4][1] then X2: [Z1[2],-Z[4]]\$

(%i30) if Z1[1][1]<=Z2[3][1] and Z2[3][1]<=Z2[1][1] then X1: [Z1[1],Z[1]]\$

if Z1[2][1]<=Z2[4][1] and Z2[4][1]<=Z2[2][1] then X2: [Z1[2],Z[2]]\$

(%i32) if Z2[1][1]<=Z2[3][1] and Z2[3][1]<=Z1[1][1] then X1: [Z[1],Z1[1]]\$

if Z2[2][1]<=Z2[4][1] and Z2[4][1]<=Z1[2][1] then X2: [Z[2],Z1[2]]\$

(%i34) if Z2[3][1]<=Z2[1][1] and Z2[1][1]<=Z1[1][1] then X1: [-Z[3],Z1[1]]\$

if Z2[4][1]<=Z2[2][1] and Z2[2][1]<=Z2[2][1] then X2: [Z[2],Z1[2]]\$

Определяем вид решения по сформированному ответу

(%i36) print("X1=",X1)\$ if Z1[1][1]>Z2[1][1] and Z1[1][1]<Z2[3][1]

then print("Сильное решение по x1")

else print("Слабое решение по x1")\$

$$X1 = [[\frac{3r+2}{3}, [-\frac{3r-8}{3}]]$$

```
(%i38) print("X2=",X2)$
if Z1[2][1]>Z2[2][1] and Z1[2][1]<Z2[4][1]
then print("Сильное решение по x2")
else print("Слабое решение по x2")$
X2 = [[r - 1], [1 - r]].
```

Запись решения в нечетком виде

```
(%i39) print("y=", X1,coeff(rhs(resh),%k1),"+" ,X2,coeff(rhs(resh),%k2),"+" ,b)$
y = [[ $\frac{3r+2}{3}$ ], [ $-\frac{3r-8}{3}$ ]]sin(x) + [[r - 1], [1 - r]]cos(x) +  $-\frac{\sin(2x)}{3}$ .
```

Итак, полученное нечеткое решение имеет вид

$$y = [\frac{3r+2}{3}, -\frac{3r-8}{3}]\sin x + [r - 1, 1 - r]\cos x - \frac{\sin 2x}{3}. \quad (7)$$

Выполняя дефаззификацию нечетких коэффициентов в решении (7) методом максимального значения функций принадлежности, получаем четкое решение уравнения

$$y = \frac{5}{3}\sin x - \frac{\sin 2x}{3} \quad (8)$$

Это решение согласуется с решением задачи Коши данного уравнения, если нечеткие числа, заданные в качестве начальных условий, представить в виде четких чисел.

Список использованных источников

1. Найданов К.В, Лактионов С.А. Решение нечетких систем линейных уравнений в программе Maxima // Мировые научные парадигмы в цифровую эпоху: взгляд в будущее: материалы VIII Международной научно-практической конференции (г. Ростов-на-Дону, 30 октября 2022 г.). в 2-х ч. Ч.2. – Ростов-на-Дону: «МАНУСКРИПТ», 2022. – С34-40.
2. Menahem Friedman, Ming Ma, Abraham Kandel. Fuzzy linear systems. Fuzzy sets and systems, 96 (1998), 201—209.
3. Maxima Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://maxima.sourceforge.io/docs/manual/maxima.pdf\(10.01.2023\)](https://maxima.sourceforge.io/docs/manual/maxima.pdf(10.01.2023))

SOLUTION OF THE FUZZY CAUCHY PROBLEM FOR LINEAR OF THE SECOND ORDER DIFFERENTIAL EQUATION IN THE MAXIMA PROGRAM

Naidanov K.V., Laktionov S.A.

The article presents the development of a program for the analytical solution of the fuzzy Cauchy problem for linear differential equations of the second order in the Maxima computer mathematics package. Based on the general solution of a linear differential equation, performed in the Maxima program, a fuzzy linear system is compiled for finding arbitrary constants in the form of fuzzy numbers. To solve a fuzzy system, it is reduced to an ordinary system with a twofold increase in the dimension of the system.

Keywords: *second-order linear differential equations, Cauchy problem, fuzzy numbers, fuzzy linear system, Maxima computer mathematics program.*

научное издание

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ» (АНО «НИИ ДПО»)

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Материалы I Международной научно-практической конференции

г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, 30 января 2023 Г.

Выпускающий редактор – Широкова К.К.
Дизайн и верстка – ООО "Издательство "Манускрипт"

Отпечатано в ООО "Издательство "Манускрипт"
Сдано в набор 02.02.2023 г. Подписано в печать 12.02.2023 г. Формат 70х100/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 22,35. Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-6049440-5-9



9 785604 944059