



Научно-исследовательский центр
физико-технической информатики



Институт теоретической и
экспериментальной
биофизики РАН



Пуцинский государственный естественно-
научный институт



CPT2021

9-я Международная конференция
«Физико-техническая информатика»

08-12 ноября 2021

**Институт теоретической и экспериментальной
биофизики РАН, Пушкино, Московская обл., Россия,**

**Пуцинский государственный естественно-научный
институт, Пушкино, Московская обл., Россия,**

**Автономная некоммерческая организация «Научно-
исследовательский Центр Физико-технической
информатики», Нижний Новгород, Россия**

Программа конференции

Организационный комитет

Ротков Сергей Игоревич - Председатель организационного комитета, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ННГАСУ, директор АНО «НИЦФТИ»

Берберова Мария Александровна - Заместитель председателя организационного комитета, кандидат технических наук, доцент кафедры РТУ МИРЭА, научный сотрудник АНО МЦЯБ, заместитель директора АНО «НИЦФТИ»,

Тирас Харлампий Пантелеевич - Заместитель председателя организационного комитета, кандидат биологических наук, руководитель учебного центра ИТЭБ РАН

Состав организационного комитета:

Бугаев Александр Степанович - доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, Член Президиума РАН, заведующий кафедрой МФТИ (НИУ) - Почетный Председатель Конференции,

Бабанов Николай Юрьевич - доктор технических наук, доцент, проректор по программам развития Нижегородского Государственного технического университета им. Р.Е.Алексеева,

Галактионов Владимир Александрович - доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН»,

Залялов Рашид Загрутдинович - кандидат физико-математических наук, помощник директора АНО «НИЦФТИ»,

Захарова Алена Александровна - доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН,

Массель Людмила Васильевна - доктор технических наук, профессор, заведующая лабораторией Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН, профессор кафедры Иркутского национального исследовательского технического университета,

Михайлюк Михаил Васильевич - доктор физико-математических наук, профессор, Заведующий отделом Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», профессор кафедры Российского технологического университета МИРЭА,

Обоймов Антон Сергеевич - аспирант МФТИ (НИУ), WEB-мастер АНО «НИЦФТИ», Генеральный директор ООО «Лаборатория Интеллектуальных Систем»,

Панчук Константин Леонидович - доктор технических наук, профессор Омского Государственного технического университета,

Подвесовский Александр Георгиевич - кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Брянского Государственного технического университета,

Райков Александр Николаевич - доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления РАН, профессор кафедры Российского технологического университета МИРЭА,

Соболь Илья Станиславович - доктор технических наук, доцент, проректор по научной работе Нижегородского Государственного архитектурно-строительного университета,

Программный комитет

Толок Алексей Вячеславович - Председатель программного комитета, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, заведующий кафедрой МГТУ «СТАНКИН»;

Орлов Юрий Николаевич - Заместитель председателя программного комитета, доктор физико-математических наук, доцент, доцент кафедры МФТИ (НИУ), заведующий кафедрой Российского Университета дружбы народов, Главный научный сотрудник ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН».

Состав Российского Программного комитета:

Андреев Вячеслав Викторович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Нижегородского Государственного технического университета им. Р.Е.Алексеева;

Берберова Мария Александровна - кандидат технических наук, доцент кафедры РТУ МИРЭА, научный сотрудник АНО МЦЯБ, заместитель директора АНО «НИЦФТИ»;

Будак Владимир Павлович - доктор технических наук, профессор МЭИ, главный редактор журнала «Светотехника / Light & Engineering»;

Васин Дмитрий Юрьевич - кандидат технических наук, доцент кафедры Нижегородского Государственного университета им. Н.И.Лобачевского;

Галактионов Владимир Александрович - доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН»;

Говорунов Игорь Геннадьевич - кандидат биологических наук, заведующий отделом ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора;

Дебелов Виктор Алексеевич - доктор технических наук, доцент, заведующий лабораторией Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, Лауреат Государственной премии СССР по науке и технике;

Захарова Алена Александровна - доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН;

Копайгородский Алексей Николаевич - кандидат технических наук, доцент, Проректор по цифровой трансформации Иркутского национального исследовательского технического университета, ведущий специалист Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН;

Лаврентьев Михаил Михайлович - доктор физико-математических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией Института автоматизации и электрометрии Сибирского отделения РАН;

Массель Людмила Васильевна - доктор технических наук, профессор, заведующая лабораторией Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН, профессор кафедры Иркутского национального исследовательского технического университета;

Местецкий Леонид Моисеевич - доктор технических наук, профессор, профессор кафедры МГУ им. М. В. Ломоносова, заведующий кафедрой Тверского государственного университета, профессор кафедры МФТИ (НИУ);

Михайлюк Михаил Васильевич - доктор физико-математических наук, профессор, Заведующий отделом Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», профессор кафедры Российского технологического университета МИРЭА;

Моисеев Вячеслав Иванович - доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова;

Подвесовский Александр Георгиевич - кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Брянского Государственного технического университета;

Райков Александр Николаевич - доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления РАН, профессор кафедры Российского технологического университета МИРЭА;

Ротков Сергей Игоревич - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ННГАСУ, директор АНО «НИЦФТИ»;

Рябинин Константин Валентинович - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ПГНИУ;

Сигов Александр Сергеевич - доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, президент РТУ МИРЭА, Лауреат Государственной премии, Премии Правительства РФ в области науки и техники, Заслуженный деятель науки РФ;

Слободюк Евгений Алексеевич - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры МФТИ (НИУ), помощник директора АНО «НИЦФТИ»;

Тирас Харламий Пантелеевич - кандидат биологических наук, Руководитель учебного центра ИТЭБ РАН.

Состав Международного Программного комитета:

Сулейменов Ибрагим Эсенович (Алматы, Казахстан) - Доктор химических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры АЭС Алматинского университета энергетики и связи;

Coquillart Sabine (France) - research director at INRIA (the French National Institute for Research in Computer Science and Control) and LIG (the Laboratory of Informatics of Grenoble);

Gavrilova Marina (Canada) - Ph.D, Full Professor, Department of Computer Science, University of Calgary, Editor-in-Chief, Transactions on Computational Science Journal, Springer;

Heiden Wolfgang (Germany) - Professor, Doctor, Computer Science, Dean of the Department Hypermedia- and Multimedia-Systems, Bonn-Rhein-Sieg;

Hui-Huang Hsu (Taiwan) - Professor in the Department of Computer Science and Information Engineering at Tamkang University;

Jehn-Ruey Jiang (Taiwan) - Professor, Department of Computer Science and Information Engineering, National Central University;

Magenat-Thalmann Nadia (Switzerland) - Founder and Director of MIRALab, University of Geneva;

Nielson Gregory M. (USA) - Arizona State University, School of Computing, Informatics, and Decision Systems Engineering, Doctor of Philosophy, Mathematics;

Shih Timothy K. (Taiwan) - Distinguished Professor and the Vice Dean of College of EECS at the National Central University;

Thalmann Daniel (Switzerland) - Honorary Professor at EPFL, Senior Principal Scientist at DEX-LAB Ltd in Singapore and Director of Research Development at MIRALab Sarl in Geneva.

Организаторы



Научно-исследовательский центр
физико-технической информатики

(организатор)



Институт
теоретической и
экспериментальной
биофизики РАН

(организатор)



Пушкинский государственный
естественно-научный институт

(организатор)



Брянский Государственный
технический Университет
(соорганизатор)



Институт прикладной
математики им. М.В. Келдыша
РАН

(соорганизатор)



РТУ МИРЭА
(соорганизатор)



(соорганизатор)



АНО МЦЯБ
(соорганизатор)



Дорогие друзья! Уважаемые коллеги!

Третий год наша традиционная конференция проходит без нашего Друга и Учителя Станислава Владимировича Клименко! С каждым годом все яснее видится масштаб его личности, горизонт понимания проблем и невероятная положительная энергетика его существования, научное и просто человеческое удовольствие, которые все мы испытывали, находясь в магнитном поле его личности. Второй год пандемии особенно подчеркнул непреходящую важность непосредственного человеческого общения, необходимость которого все оценили, потому что нам есть, что вспомнить о наших встречах в Дракино, Ларнаке или ЦарьГраде. За это отдельное спасибо все тому же Станиславу Владимировичу! Мы помним, что он всегда говорил и ратовал за сохранение и развитие научного сообщества, как особой корпорации правильно мыслящих людей, настоящих патриотов своей Родины и, одновременно, ученого мира всей планеты.

Однако, даже в этих условиях вынужденной изоляции, наш коллективный разум продолжает поддерживать своих носителей, и мы проводим наши конференции в онлайн режиме, все лучше приспосабливаясь к его особенностям и используя все позитивные моменты такого формата общения. В кои веки все заявленные участники имеют возможность выступления на конференции, и никто не спешит по другим поводам на поезд, самолет или в метро. Все могут и выступают перед коллегами, причем не параллельно в различных симпозиумах, а последовательно, что очень полезно для нашей общей цели - совместного обсуждения работ коллег, пусть и не в нашей собственной области знаний.

Впрочем, это и не удивительно, поскольку различные аспекты дистанционного образования давно стали предметом обсуждения именно на наших конференциях. А сейчас стало ясно, что при проведении конференций в онлайн формате имеет смысл возродить жанр панельных дискуссий (например, после окончания рабочего дня с обсуждением какой-то одной, но важной идеи, которую выдвинули коллеги в ходе программных докладов). Тогда будет сполна реализован потенциал нашего коллектива, одним из основных особенностей которого является реальная, а не формальная, междисциплинарность.

Совершенно очевидно, что одним из определяющих трендов развития науки вообще сегодня является синтез представлений, моделей и подходов, развиваемых не только внутри естественно-научных, но и гуманитарных дисциплин. Мы видим, что личностный характер получаемого знания все более выступает на первый план, роль и позиция ученого как человека решает ценность получаемого знания для всего научного сообщества. В условиях пандемии, фактически мировой «войны», которую ведет все человечество, на первый план выходят этические и моральные качества ученых, которые «по должности» обязаны смотреть вперед и давать правильные человеческие ориентиры своему сообществу и всему обществу, в целом.

В этой связи особенно важно наблюдать постоянное участие молодых ученых в работе конференции, приятно видеть прогресс в их докладах по мере их внутреннего роста и развития. Есть разного рода конференции, на которых делаются доклады, которые представляют ведущие ученые в разных областях науки. Но особенность нашей конференции именно в том, что она является не только площадкой высказывания зрелых специалистов, но, в большой степени, место возможно первого серьезного выступления для студентов и магистрантов наших вузов, которые получают неоценимую практику научного доклада и серьезной, хотя и доброжелательной, дискуссии.

Эта тенденция получила новый импульс в последние два года: на наших конференциях выступают уже школьники, которые попали в орбиту научного поиска. Два года подряд ребята выступают как в отдельных, так и в общих секциях, наравне со «взрослыми» участниками. Первыми нашими «ласточками» были ученики Школы цифровой биологии ПушГЕНИ-ИТЭБ, созданной более трех лет назад. Следует отметить, что с самого начала работы школы была поставлена задача заниматься наукой, а не играть в неё. Школьники Пушкино, Протвино и Серпухова вместе выполняют проекты, имеющие ярко выраженные социально-значимые цели: экологическим мониторингом. Интересно, что эта работа прямо связана с задачей сначала АНО ИФТИ, а потом и АНО «НИЦФТИ»: получения научной информации, формирование баз данных биологических изображений и разработки методов ее анализа. В этой работе участвуют члены нашего коллектива из Пушкино, Протвино и Москвы, что характеризует наше общее понимание важности работы с молодежью, в том числе и школьниками старших классов.

По мере работы школы параллельно решается целый комплекс научных и педагогических задач, которые позволяют ребятам понимать, чем занимается наука и как это делается, на самом деле. Учатся работать, делать ошибки, анализировать и исправлять их, работать в коллективе и развиваться лично.

Как тут не отметить, что это было, возможно, одной из последних инициатив, получивших прямую поддержку и напутствие от С.В. Клименко. Создание и работа этой школы является прямым продолжением его идей по соединению потенциала наукоградов Протвино и Пушкино для формирования общей научной среды на юге Московского региона. Важно, что мы видим как взрослеют эти ребята и понимаем, что такого рода инициативные проекты реально способствуют развитию нашей науки.

Сейчас в конференции принимают участие ребята и из других школ и мы надеемся, что эта инициатива будет поддерживаться и расширяться.

В последние годы наша конференция получила большую поддержку со стороны таких известных организаций, как Брянский Государственный технический Университет, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, РТУ МИРЭА, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, АНО МЦЯБ, МЭИ, Пермский Национальный исследовательский политехнический университет, Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет и др. Наша конференция стала известна в таких государствах, как Казахстан и Беларусь. В ней также принимают участие коллеги из Донецкой и Луганской Народных Республик.

Это лишний раз убеждает нас в правильности избранного направления работы АНО «НИЦФТИ» и залога нашего дальнейшего прогресса. Успехов и здоровья всем коллегам и до встречи на будущих конференциях!

*От имени комитетов:
Д.т.н. С.И.Ротков
Д.т.н. А.В.Толок
К.б.н. Х.П.Турас*

Все принятые по результатам рецензирования доклады будут опубликованы в сборнике трудов конференции СРТ2021.

В 2021 году конференция включает 5 секций.

1. Биобанки и современные информационные ресурсы в биологии. Руководитель, к.б.н. Тирас Х.П.

- Проблема информационных биобанков: экологический аспект
- Мониторинг экологического состояния г. Серпухова
- Мониторинг состояния городской среды методами цифровой биологии
- Сравнительный анализ состояния экологии города с применением БПЛА
- Характеристика культур, выделенных из могильника крупного рогатого скота
- Соблюдение требований биологической безопасности в диагностических лабораториях во время пандемии, вызванной вирусом SARS-COV-2 (COVID-19)

2. R-геометрия объектов. Руководитель, д.фил.н., профессор Моисеев В.И.

- О двух типах R-функций в исследованиях В.Л.Рвачёва
- Арифметика в функциональном воксельном моделировании
- Парадигмы идей и их человеко-знаковые интерфейсы
- Антропные свойства ландшафта и их значение в профилактике пандемии
- Сравнение и оценка парадигм и моделей развития туризма на муниципальном уровне
- Применение EDA-системы для поиска кратчайшего пути на электронной карте ГИС
- The problems of human embryos genome editing from the position of Islam denominations
- Применение функциональной воксельной модели для моделирования флокирующего движения мультиагентной системы в ограниченном пространстве
- Пути восхождения Искусственного интеллекта: от слабого к сильному Искусственному интеллекту
- Пути преодоления надвигающегося кризиса развития искусственного интеллекта
- Проблемы редактирования генома человеческого эмбриона с позиций ислама
- Оценка состояния распределенных систем методами математического и картографического моделирования на примере данных о заболевании HFRS на территории Республики Башкортостан
- Мобильное приложение для прогнозирования рецидивов инфаркта миокарда
- Разработка системы помощи людям с ограниченными возможностями по зрению при перемещении по городу на основе алгоритмов машинного обучения
- Разработка и исследование алгоритмов машинного обучения для анализа видеопотока движения транспортных средств

3. Ядерная и радиационная безопасность. Руководитель, к.т.н. Берберова М.А.

- Моделирование наводнений с применением различных подходов

- Разработка технических систем для безопасной работы персонала на АЭС
- Обеспечение контроля за измерениями показателей рисков на АЭС при помощи мобильного приложения
- Разработка робототехнических систем для работы в опасной зоне АЭС
- Учет взаимозависимых событий в задачах планирования затрат на управление риском и жизнестойкость организаций при помощи матричных уравнений
- Инструменты управления для определения экономических и технологических рисков, связанных с использованием инновационных технологий на промышленных предприятиях
- Оптимизация соотношения затрат и эффективности в управлении рисками при разработке программного обеспечения
- О разрушении стоимости российских электрогенерирующих организаций
- Моделирование энергетических переходов в напряженно-деформированной геологической среде
- Потенциал нефтегазовых залежей в бассейне моря Лаптевых
- Геодинамические модели оценки сейсмических катастроф при строительстве объектов критической инфраструктуры
- Визуализация прогноза трендов научных тем для определения перспективных направлений в области безопасности АЭС
- О методологии обеспечения заданных показателей готовности энергоблоков АС
- Оптимизация конструкции экспериментального стенда «Нейтронный конвертер»
- Применение методов визуализации для определения истинной скорости потока
- О разрушении стоимости российских электрогенерирующих организаций
- Возможности программного кода RELAP5 для воспроизведения экспериментов по исследованию теплообмена в трубах с водой сверхкритического давления
- Визуализация прогноза трендов научных тем для определения перспективных направлений в области безопасности АЭС
- Теория перколяции на третьем этапе генерации и моделирования развития трещин на поверхности микропрореза стали
- Влияние газовой фазы инжектируемой в теплоноситель на процесс теплообмена
- Значение прогнозирования отклонений в работе оборудования второго контура АЭС

4. Цифровые технологии. Руководитель, к.т.н., доцент Васин Д.Ю.

- Комбинаторно-геометрический подход в задачах автоматической обработки документов со слабо формализованным описанием объектов
- Сглаживание полилиний с помощью составных шлицев Безье
- Цифровые технологии в образовании в условиях пандемии
- Разработка и исследование алгоритмов компьютерного зрения для анализа изображений деформированных эритроцитов
- Построение модели агента «Пациент» для агентно-ориентированной модели функционирования медицинского центра в условиях пандемии
- Влияние информационного содержания на восприятие кадров фильма

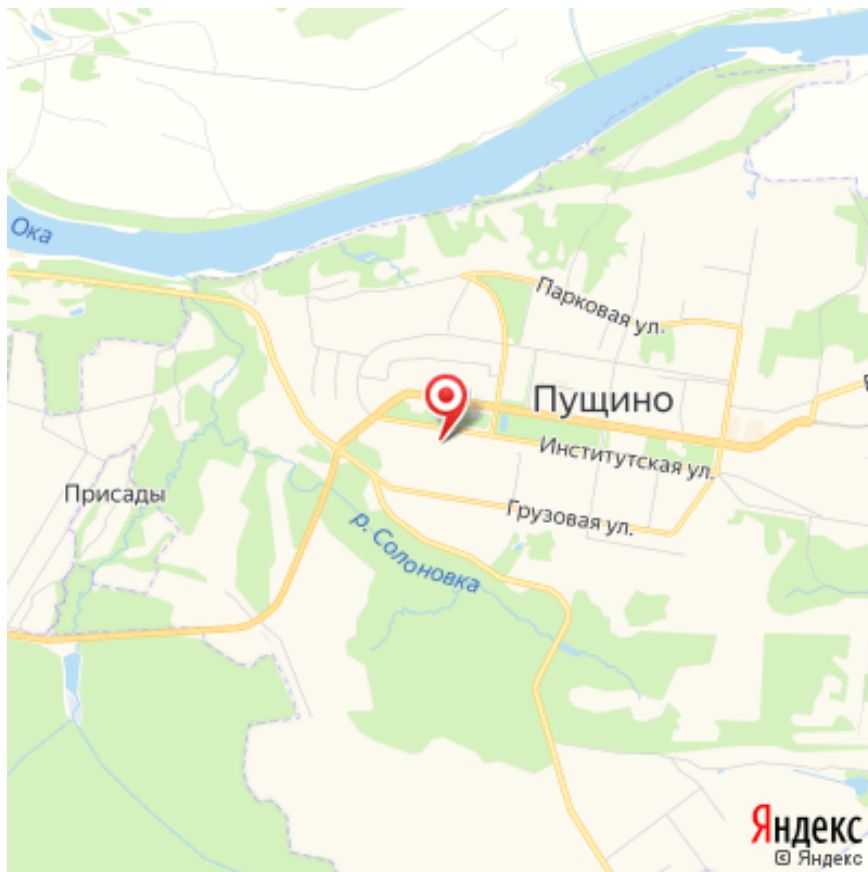
- Система поддержки принятия решений при управлении качеством производства сложных аппаратно-программных комплексов
- Цифровизация налогового администрирования и её аналитический потенциал (на примере России)
- Построение математической модели для цифрового двойника процесса резания
- Преобразование аналитической граничной модели трехмерного объекта в воксельную модель
- Восстановление каркасной модели 3D объекта по бумажному архивному чертежу
- Использование языка геометрических построений для создания моделей некоторых технических поверхностей
- Разработка визуальной и математической моделей для поддержки принятия решений
- Некоторые аспекты оценки эффективности информационных систем
- Нечеткие когнитивные карты, нейронные сети и законы сохранения
- Теоретические основы математического аппарата «Точечное исчисление»
- Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния оболочки цилиндрической оболочки с армирующим элементом
- Применение алгоритмов проектирования для геометрического моделирования и оптимизации социально-экономических процессов
- Моделирование полуавтоматического управления двуногим шагающим роботом в системах виртуальной среды
- Эффективная технология распределения лучей для создания точных теней ландшафта в системе виртуальной среды
- Разработка системы управления кластером высокой доступности в защищенной среде ОС AstraLinux SE 1.6

5. Нейтронная физика. Руководитель, д.ф.-м.н., профессор Афанасьев В.П.

- Аналитическая модель отражения легких ионов от твердых тел
- Измерение параметров монослойных и субмонослойных покрытий по рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии
- Электрокары: спасение или крах?
- Аксиоматическое обобщение 4-мерного пространства Галактики по хронометрированию пульсара
- Сравнительный анализ точечных процессов разной природы
- Comparative analysis of point processes of different nature
- Управление напряжённо-деформированным состоянием многомерной конструкции с управляемыми упругими кинематическими соединениями с неопределённой закономерностью внешнего воздействия
- Проблемы моделирования системы терморегуляции человека и теплофизические аспекты

Место проведения

Международная Конференция СРТ2021 пройдет в Институте теоретической и экспериментальной биофизики РАН (г. Пущино Московской обл.) по адресу: ул. Институтская, 3, Пущино, Московская обл., 142290



Контакты оргкомитета конференции:

ФИО	Должность	Телефон	E-mail
Ротков Сергей Игоревич	Председатель оргкомитета	+7-910-885-58-55	rotkovs@mail.ru
Берберова Мария Александровна	Заместитель председателя оргкомитета	+7-916-507-57-99	maria.berberova@gmail.com
Тирас Харлампий Пантелеевич	Заместитель председателя оргкомитета	+7-916-211-98-79	tiras1950@yandex.ru

8 ноября 2021 г.

10:00-10:30	Открытие конференции. Приветствие председателя Оргкомитета и Почетных гостей	
Пленарные доклады		
10:30-11:15	Райков А. Н.	Сильный искусственный интеллект для быстрого синтеза стратегий
11:15-12:00	Меденников В.И., Райков А.Н., Зацаринный А.А.	Интеграция приложений искусственного интеллекта в сельском хозяйстве в единую цифровую платформу
12:00-12:20 - Перерыв		
12:20-13:10	Минаев В.А., Фаддеев А.О., Степанов Р.О., Берберова М.А., Обоймов А.С.	Цифровая модель литосферы Земли и прикладная геоаналитика
13:10-14:00	Сулейменов И.Э., Бакиров А.С., Витулова Е., Молдахан И., Шалтыкова Д.	Анализ статистики информационных процессов в телекоммуникационных сетях с точки зрения нейросетевой модели ноосферы
14:00-15:00 Обед		
Сессия 1 «Биобанки и современные информационные ресурсы в биологии». Руководитель, к.б.н. Тирас Х.П.		
15:00-15:40	Тирас Х.П., Нефедова С. Е.	Проблема информационных биобанков: экологический аспект
15:40-16:00 Перерыв		
16:00-16:20	Болотина А., Джансаидова Д.	Мониторинг экологического состояния г. Серпухова
16:20-16:40	Вальков И.	Мониторинг состояния городской среды методами цифровой биологии
16:40-17:00	Вальков Л.	Сравнительный анализ состояния экологии города с применением БПЛА
17:00-17:30	Маринин Л.И., Шишкова Н.А., Мокриевич А.Н., Дятлов И.А.	Характеристика культур, выделенных из почвы старого сибиреязвенного скотомогильника
17:30-18:00	Тюрин Е.А., Чекан Л.В., Храмов М.В.	Соблюдение требований биологической безопасности в диагностических лабораториях во время пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19)

9 ноября 2021 г.

Сессия 2 «R-геометрия объектов». Руководитель, д.фил.н., профессор Моисеев В.И.		
10:00-10:30	Моисеев В. И.	О двух типах R-функций в исследованиях В.Л.Рвачёва
10:30-11:00	Толок А. В., Толок Н.Б.	Арифметика в функциональном воксельном моделировании
11:00-11:30	Соломоник А. Б.	Парадигмы идей и их человеко-знаковые интерфейсы
11:30-12:00	Голубчиков Ю. Н.	Антропные свойства ландшафта и их значение в профилактике пандемии
12:00-12:20 - Перерыв		
12:20-12:50	Минаев В.А., Цыщук Е.А., Цыщук Г.Ю.	Сравнение и оценка парадигм и моделей развития туризма на муниципальном уровне
12:50-13:05	Смирнов С.В., Сизова Л.Н.	Применение EDA-системы для поиска кратчайшего пути на электронной карте ГИС
13:05-13:20	Сычева А.А., Шутова К.Ю.	Применение функциональной воксельной модели для моделирования флокирующего движения мультиагентной системы в ограниченном пространстве
13:20-	Войцехович В. Э.	Пути восхождения Искусственного интеллекта: от

13:40		слабого к сильному Искусственному интеллекту
13:40-14:00	Малинецкий Г. Г., Смолин В. С., Войцехович В.Э.	Пути преодоления надвигающегося кризиса развития искусственного интеллекта
14:00-15:00 Обед		
15:00-15:40	Грибков Э. Е., Минченко Т. П.	Проблемы редактирования генома человеческого эмбриона с позиций ислама
15:40-16:00 - Перерыв		
16:00-16:30	Бежаева О., Гвоздев В., Гвоздев Г., Просвиркина Т., Ларшутин С., Бадуркина Е.	Оценка состояния распределенных систем методами математического и картографического моделирования на примере данных о заболевании HFRS на территории Республики Башкортостан
16:30-17:00	Брежнева А., Томакова Р., Брежнев А.	Мобильное приложение для прогнозирования рецидивов инфаркта миокарда
17:00-17:30	Карклин Т., Бородина Т., Багиров М.	Разработка системы помощи людям с ограниченными возможностями по зрению при перемещении по городу на основе алгоритмов машинного обучения
17:30-18:00	Карклин Т., Бородина Т., Багиров М., Кобляков Д.	Разработка и исследование алгоритмов машинного обучения для анализа видеопотока движения транспортных средств

10 ноября 2021 г.

Сессия 3 «Ядерная и радиационная безопасность». Руководитель, к.т.н. Берберова М.А.		
10:00-10:15	Карандеев А. А., Осипов В. П.	Моделирование наводнений с применением различных подходов
10:15-10:30	Баймурзаев А. С.	Разработка технических систем для безопасной работы персонала на АЭС
10:30-10:45	Запорожских А. И.	Обеспечение контроля за измерениями показателей рисков на АЭС при помощи мобильного приложения
10:45-11:00	Холатов М. М.	Разработка робототехнических систем для работы в опасной зоне АЭС
11:00-11:20	Саченко Л. А., Кондрашин А. В.	Учет взаимозависимых событий в задачах планирования затрат на управление риском и жизнестойкость организаций при помощи матричных уравнений
11:20-11:40	Селезнев Д.С., Оздоева А. Х.	Инструменты управления для определения экономических и технологических рисков, связанных с использованием инновационных технологий на промышленных предприятиях
11:40-12:00	Плаксин М.А., Кузнецова Д.В.	Оптимизация соотношения затрат и эффективности в управлении рисками при разработке программного обеспечения
12:00-12:20 - Перерыв		
12:20-12:40	Минаев В.А., Степанов Р.О., Фаддеев А.О., Берберова М.А., Корячко А.В.	Моделирование энергетических переходов в напряженно-деформированной геологической среде
12:40-13:00	Минаев В.А., Степанов Р.О., Фаддеев А.О., Берберова М.А., Бондарь К.М.	Потенциал нефтегазовых залежей в бассейне моря Лаптевых
13:00-13:30	Минаев В.А., Степанов Р.О., Фаддеев А.О., Берберова М.А., Бондарь К.М.	Геодинамические модели оценки сейсмических катастроф при строительстве объектов критической инфраструктуры
13:30-14:00	Аржаев А.И., Аржаев А.А., Калютик А.А., Маханев В.О., Модестов В.С.	О методологии обеспечения заданных показателей готовности энергоблоков АС
14:00-15:00 Обед		

15:00-15:20	Борисов М.С.	Оптимизация конструкции экспериментального стенда «Нейтронный конвертер»
15:20-15:40	Самойлов А.М., Сатаев А.А., Блохин А.А., Блинохватов П.В., Андреев В.В.	Применение методов визуализации для определения истинной скорости потока
15:40-16:00 - Перерыв		
16:00-16:20	Дранко О. И., Благодарный Е. В.	О разрушении стоимости российских электрогенерирующих организаций
16:20-16:40	Суджян А. М., Осипов А.М.	Возможности программного кода RELAP5 для воспроизведения экспериментов по исследованию теплообмена в трубах с водой сверхкритического давления
16:40-17:00	Шарнин М. М., Тищенко А.С.	Визуализация прогноза трендов научных тем для определения перспективных направлений в области безопасности АЭС
17:00-17:20	Андреев В.В., Андреева О.В., Гай В.Е.	Теория перколяции на третьем этапе генерации и моделирования развития трещин на поверхности микропрореза стали
17:20-17:40	Ермоленко Е.Д., Андреев В.В., Тарасова Н.П., Герман Н.В.	Влияние газовой фазы инжестируемой в теплоноситель на процесс теплообмена
17:40-18:00	Павловская А.А.	Значение прогнозирования отклонений в работе оборудования второго контура АЭС

11 ноября 2021 г.

Сессия 4 «Цифровые технологии». Руководитель, к.т.н., доцент Васин Д.Ю.		
10:00-10:20	Васин Д. Ю.	Комбинаторно-геометрический подход в задачах автоматической обработки документов со слабо формализованным описанием объектов
10:20-10:35	Ромакин В. А.	Сглаживание полилиний с помощью составных шлицев Безье
10:35-10:50	Рейнгольд Л.А., Клычихина О.В., Соловьев А.В.	Цифровые технологии в образовании в условиях пандемии
10:50-11:05	Соколова Э.С., Шагалова П.А., Савкин А.Е.	Разработка и исследование алгоритмов компьютерного зрения для анализа изображений деформированных эритроцитов.
11:05-11:25	Балута В.И., Титов Ю.П.	Построение модели агента «Пациент» для агентно-ориентированной модели функционирования медицинского центра в условиях пандемии
11:25-11:40	Боревич Е.В., Мещеряков С.В., Янчус В.Э.	Влияние информационного содержания на восприятие кадров фильма
11:40-12:00	Черняховская Л.Р.	Система поддержки принятия решений при управлении качеством производства сложных аппаратно-программных комплексов
12:00-12:20 - Перерыв		
12:20-12:45	Тютюрюков В.Н., Тютюрюков Н.Н., Гусева Н.М.	Цифровизация налогового администрирования и её аналитический потенциал
12:45-13:00	Каширская Е. Н., Холопов В.А.	Построение математической модели для цифрового двойника процесса резания
13:00-13:10	Широков А.П.	Преобразование аналитической граничной модели трехмерного объекта в воксельную модель
13:10-13:25	Роменский С.А., Ротков С.И., Бурцев Ю.П., Проворов В.В., Тюрина В.А., Смычек М.М., Назаровская А.В.	Восстановление каркасной модели 3D объекта по бумажному архивному чертежу
13:25-13:40	Бойков А.А.	Использование языка геометрических построений для создания моделей некоторых технических

		поверхностей
13:40-14:00	Бойков А.А., Запорожских А.И.	Разработка визуальной и математической моделей для поддержки принятия решений
14:00-15:00 Обед		
15:00-15:20	Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.	Некоторые аспекты оценки эффективности информационных систем
15:20-15:40	Рыков Ю.Г.	Нечеткие когнитивные карты, нейронные сети и законы сохранения
15:40-16:00 - Перерыв		
16:00-16:20	Балюба И.Г., Найдыш А.В., Конопацкий Е.В., Ротков С.И., Бездитный А.А.	Теоретические основы математического аппарата «Точечное исчисление».
16:20-16:40	Конопацкий Е.В., Шпиньков В.А., Бездитный А.А.	Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния оболочки цилиндрической оболочки с армирующим элементом.
16:40-17:00	Конопацкий Е.В., Веретенникова О.В., Бездитный А.А., Ротков С.И., Лагунова М.В.	Применение алгоритмов проектирования для геометрического моделирования и оптимизации социально-экономических процессов
17:00-17:20	Страшнов Е.В., Финагин Л.А.	Моделирование полуавтоматического управления двуногим шагающим роботом в системах виртуальной среды
17:20-17:40	Тимохин П.Ю., Михайлюк М.В.	Эффективная технология распределения лучей для создания точных теней ландшафта в системе виртуальной среды
17:40-18:00	Карусевич Т.Е., Ставцев А.С., Попов К.С.	Разработка системы управления кластером высокой доступности в защищенной среде ОС AstraLinux SE 1.6

12 ноября 2021 г.

Сессия 5 «Нейтронная физика». Руководитель, д.ф.-м.н., профессор Афанасьев В.П.		
10:00-10:30	Афанасьев В.П., Семенов-Шефов М.А., Лобанова Л.Г., Селяков Д.Н.	Аналитическая модель отражения легких ионов от твердых тел
10:30-11:00	Афанасьев В.П., Семенов-Шефов М.А., Лобанова Л.Г., Селяков Д.Н.	Измерение параметров монослойных и субмонослойных покрытий по рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии
11:00-11:15	Саченко В. А., Крухмалев А.В.	Электрокары: спасение или крах?
11:15-12:00	Авраменко А.Е.	Аксиоматическое обобщение 4-мерного пространства Галактики по хронометрированию пульсара
12:00-12:20 Перерыв		
12:20-13:00	Каширская Е.Н.	Сравнительный анализ точечных процессов разной природы
13:00-13:30	Чижиков В.И., Курнасов Е.В.	Управление напряжённо-деформированным состоянием многомерной конструкции с управляемыми упругими кинематическими соединениями с неопределённой закономерностью внешнего воздействия
13:30-14:00	Симанков Д.С.	Проблемы моделирования системы терморегуляции человека и теплофизические аспекты

14:00 - Подведение итогов. Закрытие конференции

Тезисы докладов

Пленарные доклады

Интеграция приложений искусственного интеллекта в сельском хозяйстве в единую цифровую платформу

В.И.Меденников¹, А.Н.Райков², А.А.Зацаринный¹

dommed@mail.ru, alexander.n.raikov@gmail.com, ipiran@ipiran.ru

¹Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН, Москва, Россия

²Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

В статье рассматриваются тенденции цифровой трансформации сельского хозяйства в сторону точного производства, воплощенного в точных сельскохозяйственных технологиях, которые требуют сочетания огромного количества непоследовательных, многомерных и многоотраслевых данных с соответствующими технологиями обработки. Среди этих технологий особое место занимают методы искусственного интеллекта (ИИ). Необходимым условием использования этих методов является достаточный объем структурированных и надежных данных. В статье представлен список наиболее значительных разработок ИИ в сельском хозяйстве, предлагаемых рынком, с анализом перспектив их применения. Поскольку приложения ИИ в настоящее время используются почти во всех известных точных технологиях в сельском хозяйстве, которые развиваются от цифровизации отдельных операций до цифровизации взаимосвязанной системы, основанной на интеграции всех операций, в том числе связанных с отраслями, приложения ИИ должны претерпеть интеграционные преобразования в стандарты предлагаемой единой цифровой платформы для управления экономикой сельского хозяйства, основанной на математическом и онтологическом моделировании. Переход отрасли на эту единую платформу затруднен из-за лоскутного одеяла и прерывистой информатизации, которые преобладают в нашей стране. Предлагается эффективное решение в виде разработки самых передовых технологий искусственного интеллекта в сочетании с методами точного земледелия и точного животноводства на нескольких эталонных объектах.

Ключевые слова: Сельское хозяйство, искусственный интеллект, цифровая платформа, математическое моделирование.

Цифровая модель литосферы Земли и прикладная геоаналитика

В.А.Минаев¹, Р.О.Степанов¹, А.О.Фаддеев¹, М.А.Берберова², А.С.Обоймов³

m1va@yandex.ru, stepanovr@bmstu.ru, faol@mail.ru,
maria.berberova@gmail.com, anton.oboimov@gmail.com

¹МГТУ им. Н.Э.Баумана, Москва, Россия

²РТУ МИРЭА, Москва, Россия

³АНО «Международный центр по ядерной безопасности», Москва, Россия

Литосфера определяется как твердая земная кора, которая покрывает всю планету, защищая ее от температуры раскаленного ядра Земли, достигающей

60 000°C. Литосфера расположена между атмосферой и гидросферой сверху и астеносферой внизу. Толщина земной коры не везде одинакова, она может составлять от десятков до нескольких сотен километров в разных местах.

В этой статье представлена и объясняется цифровая модель литосферы Земли как структурированная технология «больших данных», включающая общесистемную информацию о геодинамических свойствах и особенностях литосферы на различных уровнях глубины. Модель предназначена для решения множества сложных задач, связанных с изучением приложений геоданных. Рассмотрены следующие актуальные проблемы: оценка геодинамических рисков, миграция энергии сейсмических деформаций и предварительные поиски месторождений углеводородов. Решение этих проблем опирается на информационную поддержку, обеспечиваемую базой данных (БД) «Цифровая модель литосферы Земли» и программой «Литосфера», которые используются как специализированные инструменты для доступа и обработки информации базы данных. В статье также описаны результаты практического применения цифровой модели литосферы Земли в контексте прикладного анализа геоданных, сопровождаемого соответствующим визуализированным представлением. Авторы показали, что моделирование миграции энергии сейсмических деформаций и обоснование нового индикатора геодинамического риска открывает новые возможности для прогнозной оценки сейсмической и вулканической активности. Выяснилось, что новый метод предварительной разведки месторождений углеводородов, реализованный на основе компьютерного геодинамического моделирования, предполагает наиболее экономичное решение по сравнению с любыми существующими методами поисковых работ на нефтяных и газовых месторождениях.

Ключевые слова: Цифровая модель, анализ геоданных, геодинамический риск, литосфера Земли, большие данные, математическая модель, визуализация результатов

Анализ статистики информационных процессов в телекоммуникационных сетях с точки зрения нейросетевой модели ноосферы

А.С.Бакиров¹, Е.Витулова¹, И.Молдахан¹, Д.Шалтыкова², И.Э.Сулейменов²
axatmr@mail.ru, lizavita@list.ru, imoldakhan@gmail.com, dina_65@mail.ru,
esenych@yandex.kz

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Республика Казахстан

²Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Крым, Россия

Выяснилось, что распределение пользователей социальных сетей по количеству контактов, а также статистика телефонных разговоров по продолжительности, полученная для разных городов на основе экспериментальных данных, подчиняются одним и тем же законам, выражаемым через дифференциальное уравнение первый заказ. Это дифференциальное уравнение содержит два феноменологических параметра, один из которых интерпретируется как фрактальная размерность коммуникационного пространства, а второй напрямую выражается через число Данбара или его аналог. По сути, для всех городов, статистика для которых изучалась в данной работе, численное значение параметра,

интерпретируемого как фрактальная размерность коммуникационного пространства, остается постоянным с высокой точностью. При этом аналог числа Данбара, описывающий распределение пользователей социальных онлайн-сетей по количеству контактов, коррелирует с численностью населения города. Полученные результаты обсуждаются с точки зрения формирования глобальной коммуникационной сети - ноосферы, которая в связи с развитием телекоммуникационных технологий уже де-факто является человеко-машинной системой. Показано, что полученные результаты подтверждают вывод о существовании объективных закономерностей, описывающих поведение человеко-машинных систем, сделанный ранее на основе общефилософских соображений.

Ключевые слова: социальные сети, статистика телетрафика, ноосфера, нейронные сети, число Данбара.

Секционные доклады

Сессия 1 «Биобанки и современные информационные ресурсы в биологии». Руководитель, к.б.н. Тирас Х.П.

Характеристика культур, выделенных из почвы старого сибиреязвенного скотомогильника

Л.И.Маринин, Н.А.Шишкова, А.Н.Мокриевич, И.А.Дятлов
marinin@obolensk.org, schishkova@mail.ru, mokrievich@obolensk.org,
dyatlov@obolensk.org

ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, г.о. Серпухов, п. Оболенск, Московская область, Россия

В современных условиях сохраняется риск заражения людей спорами *Bacillus anthracis* (возбудитель сибирской язвы), находящимися в почве, в результате хозяйственной профессиональной деятельности. В России зарегистрировано значительное количество почвенных очагов, которые проявляют себя в течение многих лет периодическими вспышками сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных и людей. Наибольшую угрозу представляют сибиреязвенные скотомогильники («сибиреязвенные захоронения» - СЯЗ). Скотомогильником считается место для долговременного захоронения трупов сельскохозяйственных и домашних животных, погибших или забитых вследствие заболевания сибирской язвой. Попавший в почву возбудитель за время нахождения в почве длительно сохраняет не только жизнеспособность, но и вирулентность.

Были исследованы пробы почвы, взятые на месте старого скотомогильника, существующего более 75 лет на берегу Иваньковского водохранилища в Конаковском районе Тверской области. Из этих проб были выделены три типа сибиреязвенных культур. Некоторые из них имели свойства, типичные для *B. anthracis*, другие отличались по ряду признаков. Была показана принципиальная возможность использования комплексной методики для типизации сибиреязвенных штаммов и их дифференциации от близкородственных микроорганизмов.

Ключевые слова: сибирская язва, спора *B. anthracis*, почва, скотомогильники.

Соблюдение требований биологической безопасности в диагностических лабораториях во время пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19)

Е.А.Тюрин, Л.В.Чекан, М.В.Храмов

turin@obolensk.org, chekan@obolensk.org, khramov@obolensk.org

ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, г.о. Серпухов, п. Оболенск, Московская область, Россия

Лабораторная диагностика биоматериалов бактериального и вирусного происхождения требует строгого соблюдения требований биологической безопасности. Это также верно и для исследований, проводимых лабораториями с изменяющейся безопасностью, в которых используются экспресс-методы полимеразной цепной реакции. Обсуждаются условия обращения с биоматериалами, предположительно содержащими возбудители I-IV групп патогенности. Исследования проводятся в лабораториях организаций, имеющих лицензию на деятельность, связанную с возбудителями инфекционных заболеваний человека бактериальной и / или вирусной природы. Лаборатории, в которых проводятся диагностические исследования, должны иметь санитарно-эпидемиологические заключения об условиях с государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами, выданные в установленном порядке на срок не более пяти лет о соответствии. Помещение лаборатории должно быть оборудовано боксами и сборными боксами. Помещения боксов необходимо оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией с высокоэффективными фильтрами очистки воздуха класса безопасности не ниже Н14, водопроводом, не подключенным к централизованной сети, канализацией с системой обеззараживания сточных вод, электричеством и др. отопление, оборудование для пожаротушения, естественное и искусственное освещение. Допуск сотрудников к проведению диагностических работ на материале на основе генетических конструкций осуществляется на тех же условиях, что и допуск персонала к работе с микроорганизмами после прохождения медицинского осмотра, первичного обучения на специализированных курсах по основам биологической безопасности и по другим специальностям. аттестационные спецкурсы по проведению реакций амплификации, сдача теста на знание требований и положений биобезопасности. Выбор уровня биологической безопасности с необходимым комплектом оборудования, вида защитной одежды и средств индивидуальной защиты органов дыхания осуществляется в строгом соответствии с нормативными документами, что определяется видом возбудителя, действующим. площадка, оборудованная боксами микробиологической безопасности. Сделан вывод о необходимости строгого соблюдения требований биологической безопасности при проведении генетических исследований.

Ключевые слова: биологическая безопасность, возбудители инфекционных заболеваний, лабораторная диагностика, генетический материал, полимеразная цепная реакция.

Сессия 2 «R-геометрия объектов». Руководитель, д.ф.-м.н., профессор В.И.Моисеев

О двух типах R-функций в исследованиях В.Л.Рвачёва

В.И.Моисеев

vimo@list.ru

ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова», Москва, Россия

В статье рассматривается идея наличия двух типов R-функций в исследованиях академика В.Л.Рвачева. Предлагается называть их «R-функциями первого типа» («R1-функции») и «R-функциями второго типа» («R2-функции»). R1-функции широко известны и соответствуют обычному определению R-функции в подходе Рвачева. R2-функции представляют собой в одномерном случае изоморфные отображения множества действительных чисел в конечный реальный интервал, что позволяет говорить о моменте неархимедовости такого множества и перспективах построения неархимедовой версии математического анализа. Задача состоит в том, чтобы обосновать возможное единство двух типов R-функций, предложить возможные решения их взаимодействия, в том числе на примере органического шейпинга-моделирования иерархической R-структуры кленового листа.

Статья направлена на прояснение вопросов возможного согласования двух типов R-функций в рамках единой системы исследования В. Л. Рвачева.

Ключевые слова: *В.Л.Рвачев, R-функция, R-функция первого типа, R-функция второго типа, неархимедов анализ, органическая форма, R-пространство.*

Арифметика в функциональном воксельном моделировании

А.В.Толок, Н.Б.Толок

tolok_61@mail.ru, nat_tolok@mail.ru

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

В статье рассматривается предположение, что метод функционального воксельного моделирования допускает арифметические операции над пространством значений двух различных функций, заданных одной областью. При этом есть три возможных подхода к решению проблемы, приводящих к аналогичному результату: функциональный подход - когда в расчетах задействовано аналитическое представление функций; функциональный воксельный подход - когда воксельные данные, представляющие локальные геометрические характеристики, используются при построении локальных функций для дальнейшего использования в расчетах; воксельный подход - когда используются исключительно воксельные данные для последовательного пересчета локальных геометрических характеристик модели. Рассмотрены основные арифметические операции над функциональными воксельными моделями, включая такие процедуры, как: сложение, вычитание, по модулю, возведение в степень, корневые выражения, умножение и деление функциональных воксельных моделей. Показано, что полученная применимость

арифметических операций к функциональным воксельным моделям приводит к получению новых сложных функциональных воксельных моделей.

Ключевые слова: *Метод функционального воксельного моделирования, арифметические операции, R-функции.*

Парадигмы идей и их человеко-знаковые интерфейсы

А.Б.Соломоник

semiosol@netvision.net.il

Министерство просвещения Израиля, Израиль

Под идеей я понимаю мысль, порожденную индивидуальным человеческим сознанием. Она возникает спонтанно под влиянием каких-либо побуждений и постепенно обосновывается в мозгу индивидуума. Вначале она появляется в неясных очертаниях, затем по мере ее обработки приобретает все более отчетливое знаковое оформление (мы не можем мыслить иначе, как в знаках - словах, цифрах, образах и т.д.). Оформленная в мозгу мысль становится идеей, которая позволяет человеку осознать данную мысль до ее логического завершения и высказать ее устно или на письме в словесном или ином знаковом изложении. Если идея затрагивает воображение массы людей или решает какую-то практическую проблему, она превращается в достояние многих и начинает развиваться планомерно в виде науки или идеологически заряженного движения многих. На этапе приобщения людей к овладению и применению идеи на практике возникает необходимость создания для нее парадигмы. Парадигма позволяет идее существовать в более или менее одинаковом воплощении в умах разных людей, что способствует её дальнейшему развитию в различных, но аналогичных ипостасях. Без наличия общей парадигмы совместная разработка идеи во многих странах и на разных языках была бы невозможна. Такое видение парадигмы, по крайней мере, для научных изысканий, было в цельном виде впервые высказано Томасом Куном в его книге «Структура научных революций» в 1962 году, и с тех пор укрепилась в научном сознании ученых всего мира.

Ключевые слова: *Парадигмы, идеи, человеко-знаковые интерфейсы.*

Антропные свойства ландшафта и их значение в профилактике пандемии

Ю.Н.Голубчиков

golubchikov@list.ru

Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Проанализирована исчерпанность химико-медикаментозной медицины в профилактике коронавируса. Рассмотрены межцивилизационные итоги проявления коронавируса, которые можно принять за индикаторы жизнеспособности государств. Коронавирусная пандемия усиливает значение уединенных прогулок, краеведения, сельского туризма. Устанавливается профилактическое значение ландшафтотерапии. Рассматривается значение ускоренного развития цифровой экономики в активизации сельского туризма и дачной деурбанизации.

Ключевые слова: *COVID-19 пандемия, исцеление, ландшафт, дачная деурбанизация.*

Сравнение и оценка парадигм и моделей развития туризма на муниципальном уровне

В.А. Минаев¹, Е.А. Цыщук², Г.Ю. Цыщук³

m1va@yandex.ru, evgenytsyshchuk@gmail.com, gtsyshchuk@list.ru

¹Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Москва, Россия

³Университет «Синергия», Москва, Россия

В статье исследуются факторы и принципы построения моделей развития туризма на муниципальном уровне управления. Вводятся понятия: «парадигма развития туризма», «модель развития туризма». В качестве основы для моделирования туристско-рекреационной системы рассматриваются сложившиеся к настоящему времени парадигмы развития туризма: их структура, сущностная (содержательная) основа и парадоксы. Сделан вывод о том, что парадигмы эволюционируют, осуществляя переход от автономно-частных принципов к бюджетно-распределительным и далее к ценностно-целевым. Выделены два вида моделей: по глубине изменений в отношении туризма (диверсификация, ситуативная (трендовая) модель) и типу взаимодействия (локализация, кооперация). Осуществлена их сравнительная характеристика с выделением сильных и слабых сторон. Отдельно рассмотрена сетецентрическая модель, синтезировавшая рассмотренные особенности. На примере муниципальных образований двух типов: с высоким промышленным потенциалом и ярко выраженной аграрной специализацией, показана перспективность использования сетецентрических принципов построения моделей развития туризма на муниципальном уровне. Проведена сравнительная экспертная оценка потенциалов различных моделей развития туризма в разрезе трех характеристик: ресурсного обеспечения, качества управления и выраженности приоритетов в отношении туристской отрасли. Сделан вывод о том, что обладающая максимальным потенциалом по названным характеристикам сетецентрическая модель по своему содержанию, сущностной основе и принципам построения наилучшим образом отражает ценностно-целевую парадигму. В качестве информационной базы исследования выступают результаты научно-прикладных изысканий, проводившихся на территории муниципальных образований Северо-Западной, Центральной части и Юга России в период с 2015 по 2019 гг. Прикладное значение исследования заключается в обеспечении обратной связи методологии проектирования туристско-рекреационных систем различного уровня и ранга с управленческими решениями, принимаемыми органами власти и хозяйствующими субъектами.

Ключевые слова: Туристско-рекреационная система, парадигма развития туризма, модель развития туризма, сетецентрическая модель.

Применение EDA-системы для поиска кратчайшего пути на электронной карте ГИС

С.В.Смирнов, Л.Н.Сизова
sapr2006@bk.ru, lusysz@ipu.ru

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

Кратко описана история развития систем САД (CAD), САМ и PDM в нашей стране и за рубежом. Представлены основные недостатки использования зарубежных САПР в России. Исследованы возможности отечественного программного комплекса «Графика - ТР», который относится к категории EDA-систем и разрабатывается в России (ИКС РАН). Комплекс «Графика - ТР» рассматривается как инструмент, предназначенный для проектирования электронных устройств связи, создания схематической документации в соответствии с УДДД, разработки чертежей, построения схем алгоритмов, таблиц, поиска и визуализации кратчайшего пути между объектами.

Рассмотрены основные алгоритмы поиска кратчайшего пути (их недостатки и преимущества для решения задачи). Дано обоснование выбора алгоритма решения задачи поиска кратчайшего пути.

Было представлено решение задачи в области картографии: разработка оптимального маршрута для социально-образовательной сферы. Поиск кратчайшего пути был представлен как задача отслеживания связей между объектами на карте ГИС (Географическая информационная система). Подробно проанализирован алгоритм отслеживания связей между объектами с помощью «Графика-ТР» с указанием всех операций, входящих в процесс построения.

Ключевые слова: системы автоматизированного проектирования (САПР), EDA-системы, программный комплекс «Графика-ТР», электрические схемы, печатные платы, кратчайший путь, маршрутизация соединений, размещение элементов, геоинформационные системы (ГИС), сетевой анализ, Алгоритм Форда-Фалкерсона, алгоритм маршрутизации, волновой алгоритм.

Применение функциональной воксельной модели для моделирования флокирующего движения мультиагентной системы в ограниченном пространстве

Сычева А.А., Шутова К.Ю.
shutova.k.u@yandex.ru, a.a.sycheva@mail.ru

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

В статье рассматривается реализация мультиагентной системы, которая движется к общей цели в неограниченном пространстве с помощью алгоритмов роения, основанных на правилах Рейнольдса. Представлены три подхода к моделированию движения скопления, вместе реализующие окончательный алгоритм, обеспечивающий предотвращение столкновений со всеми доступными типами препятствий. Для предотвращения столкновений с динамически возникающими препятствиями предлагается совместное применение исследуемого алгоритма роения и модели избегания хищников на основе обучения с подкреплением. Таким образом, можно временно уклониться от цели для обеспечения безопасности передвижения агентов. Алгоритм

построен на Q-обучении, результатом которого является функция действия. Мы рассматриваем поведение мультиагентной системы, моделируемой предложенными подходами, в ограниченном пространстве - многоугольнике или диапазоне. В этом случае, помимо описанных взаимодействий, на движение группы агентов влияют силы отталкивания от стен. Выявлена проблема компенсации потенциалов отталкивания и притяжения с последующим торможением агента или игнорированием стен при движении к цели. Для решения этой задачи предлагается использовать функционально-воксельные модели. Описан принцип движения агентов по локальным геометрическим характеристикам, хранящимся в представленных графических M-изображениях моделируемого многоугольника. Подчеркнуты преимущества использования этих моделей и необходимость применения к ним алгоритма спасения от хищника.

***Ключевые слова:** Флокирование движения, машинное обучение, усиленное обучение, функционально-воксельное моделирование, функция FLOZ.*

Пути преодоления надвигающегося кризиса развития искусственного интеллекта

Г.Г. Малинецкий¹, В.Э. Войцехович², В.С. Смолин¹
gmalin@keldysh.ru, synerman@gmail.com, smolin@keldysh.ru

¹ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

²Тверской Государственный Университет, Тверь, Россия

Искусственный интеллект (ИИ) называют главной технологией XXI века. На её развитие задействованы очень большие научные силы. Кроме развиваемых с прошлого века алгоритмического и нейросетевого направлений создания ИИ, появилось много других подходов. Такие как квантовая и когнитивная семантика моделей ИИ, нейроморфные модели, гибридный ИИ и многие другие методы и технологии. Сказать, какое направление даст наибольший импульс развитию ИИ сейчас трудно, это может быть любое из них. Но некоторые принципиальные вопросы создания ИИ можно рассматривать на любом примере и сейчас естественно взять нейросетевое направление, которое пока наиболее коммерчески успешно. Рост за последнее десятилетие числа настраиваемых параметров в «нейросетевых» вычислительных схемах на 9-10 десятичных порядков до сотен миллиардов и триллионов позволил достичь выдающихся результатов при решении широкого класса «интеллектуальных» задач. Согласно теореме Эшби о необходимой сложности систем управления, потенциально требуется рост сложности для решения всё более масштабных задач. Если бы стоимость, время обучения, объёмы исходных данных и количество потребляемой электроэнергии «нейросетей» увеличивались пропорционально росту успехов вычислений, то уже давно бы были достигнуты пределы возможностей развития. Использование широкого спектра математических идей, оптимизация алгоритмов, автоматизация сбора информации и совершенствование электроники снизили скорость роста затрат. По мере приближения к пределам разумных расходов на решение «интеллектуальных» задач, акцент развития всё больше переносится с алгоритмических и аппаратных средств реализации алгоритма обратного распространения ошибки (BPE, backpropagation error) на другие математические подходы. Успех основанных на самоорганизации простых

идей, таких как локализация памяти, декомпозиция и линейаризация преобразований может дать новый импульс развитию ИИ, возможно сравнимый с внедрением идеи градиентного спуска при обучении «глубоких» нейросетей, уже приведшей к революции в машинном обучении.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, Нейросети, Локализация, Декомпозиция, Линейаризация, Кризис ИИ, Иерархия, Прикладная математика, Самоорганизация, Понимание.

Проблемы редактирования генома человеческого эмбриона с позиций ислама

Э. Е.Грибков¹, Т. П.Минченко^{2,3}

astratys@gmail.com, mtp70@mail.ru

¹Национальный исследовательский Томский Государственный Университет, Томск, Россия

²Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Крым, Россия

³Томский Государственный Педагогический Университет, Томск, Россия

Биомедицинские технологии - одна из самых актуальных и быстро развивающихся отраслей науки. В ответ на основные проблемы биоэтики и био-закона в обществе возникают биоэтические дилеммы, сдерживающие злоупотребление новыми технологиями. Медицинские открытия, с одной стороны, могут значительно облегчить жизнь человечества, но, с другой стороны, проблема вмешательства в природу человека актуализирует самые фундаментальные вопросы, касающиеся его онтологии, границ допустимых преобразований, ответственности ученого. и специалист, применяющий новейшие технологии для отдаленных и непредсказуемых последствий из-за целостности и взаимосвязанности различных аспектов человеческой природы.

В статье представлен опыт обобщения отношения основных исламских конфессий к проблеме редактирования генома человеческого эмбриона.

На основе обзора научной и религиозной литературы сделан вывод о том, что, хотя исламский мир все чаще использует западные модели поведения, в вопросах допустимости редактирования генома человеческого эмбриона с точки зрения исламской биоэтики необходимо полагаться на принципы шариата и междисциплинарные знания.

Ключевые слова: Биомедицина, биоэтика, человек, эмбрион, генетические манипуляции, ислам.

Оценка состояния распределенных систем методами математического и картографического моделирования на примере данных о заболевании HFRS на территории Республики Башкортостан

В.Гвоздев¹, О.Бежаева¹, Г.Гвоздев², Т.Просвиркина³, С.Ларшутин³,
Е.Бадуркина¹

wega55@mail.ru, obezhayeva@gmail.com, doktor.gvozdev03@yandex.ru,
prosvirkinatd@mail.ru, larshutin@mail.ru, katerina.barudkina@gmail.com

¹Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия

²Государственная детская клиническая больница № 17, Уфа, Россия

³Башкирский Государственный Медицинский Университет, Уфа, Россия

Одним из эффективных технологических методов обеспечения сопоставимости данных, характеризующих состояние территориальных систем с разных позиций, является преобразование их в форму картографических моделей, известную как зонирование территориальных систем. В статье рассматриваются проблемы зонирования территории Республики Башкортостан на примере данных о заболевании геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС). Результаты зонирования служат основой для решения других информационных задач. В статье также обсуждаются вопросы выявления схожих состояний территориальной системы по данному показателю на разных временных отрезках. Анализ состояния территории в целом сводится к сравнению результатов, полученных с помощью математических и геоинформационных моделей, относительно всей исследуемой территории при различных условиях моделирования. Предлагаемый подход позволяет увеличить количество частных характеристик, то есть количество точек зрения на состояние территориальной системы.

Ключевые слова: оценки состояния, территориальные системы, системообразующие факторы, картографическое моделирование, HFRS, сетевое управление.

Мобильное приложение для прогнозирования рецидивов инфаркта миокарда

А.Брежнева¹, Р.Томакова², А.Брежнев¹

Brezhneva.AN@rea.ru, rtomakova@mail.ru, Brezhnev.AV@rea.ru

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

²Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Целью исследования является разработка эффективной информационной системы, позволяющей прогнозировать вероятность рецидива инфаркта миокарда на основе использования нечетких математических моделей. В качестве математического аппарата выбрана технология мягких вычислений, основанная на методологии синтеза гибридных нечетких решающих правил. На экспертном уровне устанавливается состав информативных признаков, состоящий из четырех блоков. На основе полученного набора признаков была

синтезирована нечеткая прогностическая модель качества работы, которая была протестирована в ходе экспертной оценки, математического моделирования и статистических тестов на репрезентативных контрольных выборках. В ходе проведенных исследований было показано, что уверенность в правильном прогнозе превышает значение 0,85, что является хорошим результатом для лечебно-прогностических задач. В данной статье сформировано пространство информативных признаков. Выбранные в работе методы и полученная прогностическая модель позволяют рекомендовать результаты исследований в медицинской практике как в виде прикладных программ для планшетов и смартфонов, так и в составе систем поддержки принятия решений для кардиологов.

Ключевые слова: прогноз, рецидив, инфаркт миокарда, математическая модель, нечеткая логика, функция принадлежности.

Сессия 3 «Ядерная и радиационная безопасность». Руководитель, к.т.н. М.А.Берберова

Моделирование наводнений с применением различных подходов

А.А. Карандеев^{1,2}, В.П. Осипов¹

KarAlex755@gmail.com, osipov@keldysh.ru

¹ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, Москва, Россия

²Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Задача прогнозирования того или иного стихийного бедствия и сопутствующих ему проблем является ключевой во многих странах и регионах. Так как своевременное принятие соответствующих предупредительных мер помогает свести к минимуму повреждения и траты на последующее восстановление инфраструктуры, а также избежать человеческих жертв. Одним из ключевых подходов для решения подобного рода задач является математическое моделирование и анализ временных рядов. В статье рассмотрена задача прогнозирования наводнений в прибрежном городе Туапсе (Краснодарский край, Российской Федерации), при этом за основу для исследований взяты данные предоставленные МЧС России. Рассмотрены алгоритмы первичной обработки данных для нивелирования помех и их корректировки для последующего анализа и использования. Представлены результаты сравнительного анализа возможностей нейросетевого моделирования, а также метода Шепарда для решения задач прогнозирования наводнений. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого из подходов. Приведены результаты численных экспериментов, демонстрирующие особенности применения каждого из подходов, а также сделан ряд выводов на основе полученных данных.

Ключевые слова: Нейронные сети, нейросетевое моделирование, метод Шепарда, временные ряды, наводнение

Учет взаимозависимых событий в задачах планирования затрат на управление риском и жизнестойкость организаций при помощи матричных уравнений

Л.А.Саченко¹, А.В.Кондрашин²
sachenko@risk-profile.ru, anatoly.kondrashin@yandex.ru

¹ООО «Риск-профиль», Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина», Иваново, Россия

Поддержание деятельности компаний при неблагоприятных воздействиях и нарушениях различного рода во многом зависит от эффективности превентивных мер, а также мер реагирования на инциденты. При ограниченности ресурсов возникает задача получения максимальной отдачи от средств, направленных на управление сложной системой в кризисной ситуации, нахождения баланса между объемом предупредительных мер и мерами реагирования. В статье рассмотрены подходы к планированию затрат на мероприятия по управлению риском и жизнестойкости компаний для случаев с зависимыми событиями. С использованием модели оценки полной стоимости риска на основе матричных уравнений проведен полный факторный эксперимент и показана разница результатов, полученных с учетом зависимости событий и аналогичной модели без учета взаимосвязи. Для демонстрации значимости учета зависимости рискованных событий показан рост искажения оценок, полученных без учета взаимосвязей между событиями, по мере роста неопределенности.

Ключевые слова: Управление риском, жизнестойкость, оптимизация затрат, зависимые события.

Инструменты управления для определения экономических и технологических рисков, связанных с использованием инновационных технологий на промышленных предприятиях

Селезнев Д.С., Оздоева А. Х.
d.seleznev888@gmail.com, 4305@bk.ru

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

В контексте применения инновационных технологий требуется детальная проработка проекта, которая позволит структурировать механизмы управления проектом и возможность использования инструментов экономического и технологического анализа. Настоящая статья посвящена инструментам выявления рисков для формирования оптимальной стратегии эффективного развития компании с учетом угроз финансового, технологического, инвестиционного и др., возникающих в процессе реализации и подготовки проектов, при внедрении инновационной технологии в производство на нефтедобывающем предприятии. Основное направление исследований в статье - технико-экономическая оценка инновационных проектных решений. На основе кросс-секционного анализа предприятия доказана необходимость комплексного подхода и детального учета выбора технологических процессов и определения методов экономической оценки с учетом рисков. При этом руководителям проектов / руководителей компаний рекомендуется в первую очередь определить, для каких целей необходимо

проводить комплексный подход к оценке технико-экономических показателей, использовать инструменты анализа рисков и определять эффективность технологического решения через комплексный подход к оценке рисков с использованием методов Монте-Карло, Сэвиджа, Гурвица, коэффициента вариации и др., для установления результатов комплексной оценки и их правильной интерпретации, формирования выводов и построения стратегии на основе результатов, позволяющих установить четкий алгоритм мероприятий по развитию компании.

Ключевые слова: *Риск-менеджмент, комплексный анализ, инновационные технологии, технико-экономический анализ, вариативность, чувствительность, устойчивость проекта.*

Оптимизация соотношения затрат и эффективности в управлении рисками при разработке программного обеспечения

М.А.Плаксин, Д.В.Кузнецова

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(Пермский филиал), Пермь, Россия
mapl@list.ru, nybyashka@gmail.com

Статья посвящена вопросам управления рисками программных проектов.

В управлении рисками каждый риск характеризуется «величиной риска». Для каждого риска можно назначить два плана: план предотвращения рисков и план реагирования на риски. Реализация каждого из этих планов требует больших затрат. Для одного и того же риска может быть предложено несколько разных планов.

В статье предлагается методология упрощения процесса управления рисками за счет использования простых и эффективных инструментов визуальной аналитики. Методика позволяет: 1. Оценить обоснованность планов; выявлять риски, затраты на которые не соответствуют серьезности угрозы данного риска для проекта (завышены или занижены). 2. Если существует несколько планов на один риск, выберите наиболее подходящий.

В обоих случаях принятие решения основано на оптимизации соотношения затрат и эффективности.

В статье предлагается сравнить величину риска и стоимость планов по его предотвращению и реагированию. Если риски незначительны, их план должен быть дешевым. Только планы, предназначенные для работы со значительными рисками, могут быть дорогими.

Для визуализации результатов предлагается использовать диаграммы четырех типов.

Планы предназначены для уменьшения масштабов риска. Для сравнения нескольких планов предлагается сравнить стоимость плана и снижение величины риска, которое этот план обеспечивает. Логично выбрать план, в котором такое снижение будет наибольшим.

Описанная методология может применяться для управления рисками не только в области разработки программного обеспечения, но и в других предметных областях.

Ключевые слова: *Соотношение цена / эффективность, управление рисками, разработка программного обеспечения.*

Моделирование энергетических переходов в напряженно-деформированной геологической среде

В.А.Минаев¹, Р.О.Степанов¹, А.О.Фаддеев¹, М.А.Берберова², А.В.Корячко³
mlva@yandex.ru, stepanovr@bmstu.ru, faol@mail.ru,
maria.berberova@gmail.com, ruakor89@yandex.ru

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

²РТУ МИРЭА, Москва, Россия

³Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина,
Рязань, Россия

В данной статье описывается модель с целью представления количественных характеристик сейсмических рисков, рассчитанных на основе моделирования сейсмических воздействий, указанных в Своде правил «Строительство в сейсмических районах». В статье обоснованы критерии выбора тестовых зон, описана методика проверки адекватности моделей оценки сейсмического риска, дана характеристика вероятностной модели энергетических переходов в напряженно-деформированной геологической среде, а также предложена методика оценки параметров модели на основе показателей трансформации потенциальной энергии в напряженно-деформированной геологической среде. Территория Армении и соседних государств хорошо соответствует критериям тестового региона, выбранного для полевых испытаний модели, демонстрируя высокую сейсмичность, наличие необходимой информационной базы и доказанную адекватность применения моделей сейсмического риска на всех уровнях глубины в локациях эпицентров землетрясений. В статье представлен подробный анализ, в котором представлена методика проверки адекватности математической модели, описывающей оценку сейсмического риска на основе критерия Стьюдента. Показано, что при оценке параметров переходов между модельными условиями, описываемыми уравнениями Колмогорова, необходимо учитывать как влияние региональных полей (аномальное гравитационное поле), так и локальных полей (текущие тектонические движения).

Ключевые слова: *Вероятностная модель, сейсмический риск, напряженно-деформированная геологическая среда, потенциальная энергия, полигон, критерий, региональное геофизическое поле, локальное поле.*

Потенциал нефтегазовых залежей в бассейне моря Лаптевых

В.А.Минаев¹, Р.О.Степанов¹, А.О.Фаддеев¹, М.А.Берберова², К.М.Бондарь³
mlva@yandex.ru, stepanovr@bmstu.ru, faol@mail.ru,
maria.berberova@gmail.com, bondar_km@mail.ru

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

²РТУ МИРЭА, Москва, Россия

³Дальневосточный юридический институт МВД России, Хабаровск, Россия

В статье представлен новый метод компьютерного геодинамического моделирования (КГДМ), созданный для целей предварительной разведки нефтегазоносных месторождений. Он наиболее дешев в реализации из всех существующих, на порядок отличаясь от традиционных полевых и аналитических методов. Ориентирован на слабо освоенные территории, каковой является Арктическая зона и недоразведанные части Земли. Метод

базируется на использовании геодинамических индикаторов - распределениях вихревых структур векторов скоростей горизонтальных сдвиговых и нормальных линейных деформаций, аномального гравитационного поля в изостатической редукции и приведённой температуры, а также величинах векторов скоростей горизонтальных сдвиговых и нормальных линейных деформаций. На основе применения указанных геодинамических индикаторов выявлены потенциальные места расположения залежей углеводородов в северной части Якутии в районе моря Лаптевых, локализованные в непосредственной близости от арктического побережья. Для предсказания залежей углеводородов применялась вероятностная модель, отражающая динамику переходов между устойчивыми, неустойчивыми и квазиустойчивыми состояниями геологической среды, а также локальная и региональная модели геодинамического риска, разработанные авторами. Отмечено, что, в работе других авторов, исследовавших ранее южную часть бассейна моря Лаптевых иными методами, примерно в том же районе определен участок, рекомендуемый для разведочного бурения.

Ключевые слова: Арктическая зона, компьютерное моделирование, геодинамический индикатор, нефтегазовое месторождение, прогноз

Геодинамические модели оценки сейсмических катастроф при строительстве объектов критической инфраструктуры

В.А.Минаев¹, Р.О.Степанов¹, А.О.Фаддеев¹, М.А.Берберова², К.М.Бондарь³

mlva@yandex.ru, stepanovr@bmstu.ru, faol@mail.ru,

maria.berberova@gmail.com, bondar_km@mail.ru

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

²РТУ МИРЭА, Москва, Россия

³Дальневосточный юридический институт МВД России, Хабаровск, Россия

В статье представлено описание региональных и локальных математических моделей, созданных для оценки напряжений, деформаций и перемещений в геологической среде, а также результаты реализации модели. Компьютеризированные версии моделей, снабженные цифровой информацией, открывают радикально новые возможности для строительного сектора для решения проблем, связанных с оценкой, анализом и прогнозированием сейсмических параметров, присущих геологической среде. Полученные в результате их применения математические модели и расчеты являются надежной основой при проектировании и строительстве зданий и сооружений в тяжелых геологических условиях. Изыскательские и строительные работы требуют значительных материальных, технических и финансовых ресурсов. Таким образом, делается вывод, что современные цифровые технологии, которые используются для оценки, анализа и прогнозирования сейсмических рисков, сокращают неоправданные финансовые потери и облегчают интеллектуальную составляющую применяемых методик и методов проектных изысканий. Данная статья является продолжением серии авторских публикаций по моделированию сейсмических рисков в геологической среде при проектировании и строительстве различных объектов.

Ключевые слова: напряженно-деформированная среда, процесс, строительство.

О методологии обеспечения заданных показателей готовности энергоблоков АС

А.А.Аржаев¹, А.И.Аржаев², А.А.Калютник³, В.О.Маханев², В.С.Модестов³
alexander.arzhaev@yandex.ru, arjaev@dsc.msk.ru, kalyutik@yandex.ru,
v.makhanev@gmail.com, vmodestov@spbstu.ru

¹АНО МЦЯБ, Москва, Россия

²ООО «НПП «ДИАПРОК», Москва, Россия

³Санкт-Петербургский Политехнический Университет им. Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия

Атомная энергия для производства электроэнергии является ценным компонентом «зеленой» энергии, которая может помочь отказаться от использования органического топлива на электростанциях. На энергоблоках АЭС «Генерация III +», разработанных в Российской Федерации, успешно решены вопросы безопасности. Таким образом, обеспечение высоких коэффициентов готовности для этих электростанций является главной задачей, которая обсуждается в статье.

«Управление старением» включает в себя комплекс мер - (1) проектирование, (2) эксплуатация, (3) техническое обслуживание, чтобы удерживать деградацию SSC из-за старения в допустимых (допустимых) границах. Примеры инженерных мероприятий включают проектирование, сертификацию технологий, анализ отказов. Примеры оперативных мер включают надзор, выполнение процедур (правил), экологические измерения.

В этой связи стратегии НПП «Управление сроком службы» или «Управление сроком службы» следует рассматривать как взаимодействие управления старением и экономического планирования для: (1) оптимизации производительности, технического обслуживания и срока службы конструкций, систем и компонентов (SSC); (2) обеспечение приемлемого уровня производительности и безопасности; и (3) максимизация возврата инвестиций в течение срока службы АЭС.

Ключевые слова: *Атомная электростанция, управление жизненным циклом, безопасность, коэффициент готовности, управление старением, конструкции, системы и компоненты.*

Применение методов визуализации для определения истинной скорости потока

А.М.Самойлов, А.А.Сатаев, А.А.Блохин, П.В.Блинохватов, В.В.Андреев
samoilov15.03.1999@mail.ru, sancho_3685@mail.ru, blokhin-2016@list.ru,
forUSE2017@yandex.ru, vyach.andreev@mail.ru

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

Существенную роль в теплогидравлических исследованиях играет определение параметров исследуемых объектов. Поскольку это научное направление в основном основано на эмпирических закономерностях, важность точного определения исследуемых величин является задачей первостепенной важности. Основной ассортимент датчиков не позволяет получить требуемую точность при приеме малогабаритных объемов. Значения в таких условиях можно определить по косвенным признакам или индикаторам.

Данная работа посвящена способу определения истинного расхода в канале на основе методов визуализации, а также сравнению с теоретическим расчетом. Этот метод хорошо применим в лабораторных условиях при относительно невысоких параметрах теплоносителей. Актуальность этого номера подтверждается многочисленными исследованиями и статьями о способах определения малых расходов и их колебаний. Также преимуществом предлагаемого метода измерения является возможность отслеживать все процессы, связанные с режимами течения теплоносителей. В результате были получены типичные для стационарного режима установки зависимости скорости от времени. Во время работы отклонение теоретического расчета от истинного измерения было допустимым значением. Погрешность измерения методом визуализации была незначительной, что свидетельствует о справедливости выдвинутых тезисов.

Ключевые слова: Визуализация, теплогидравлическая система, естественная циркуляция, математическая модель, измерение малых затрат, реальные параметры.

О разрушении стоимости российских электрогенерирующих организаций

О.И.Дранко¹, Е.В.Благодарный²

olegdranko@gmail.com, blagodarny@phystech.edu

¹Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

²Московский Физико-технический институт, Москва, Россия

В статье рассматривается проблема развития российских предприятий с точки зрения увеличения или уменьшения (разрушения) стоимости бизнеса. Мы использовали модель дисконтированных денежных потоков для оценки фундаментальной стоимости бизнеса. Для изучения ощутимого изменения экономических параметров предприятий мы разработали модификацию формулы стоимости бизнеса на основе дисконтированных денежных потоков в аналитической форме, предполагая, что многие параметры остаются неизменными. Это предположение подтверждается динамикой развития крупных организаций. Модельные расчеты проводились на основе информации из официальной финансовой отчетности российских организаций. Методы обработки больших данных значительно сократили время обработки информации. Для целевого исследования рассматривались предприятия энергогенерирующей отрасли. Результаты расчетов показывают, что увеличение скорости роста выручки снижает стоимость бизнеса. Для этого используется особый термин - разрушение. Основным условием увеличения стоимости с увеличением выручки является превышение операционной рентабельности организации над ее коэффициентом выпуска капитала с учетом ставки дисконтирования. Модельные расчеты показали, что для многих российских организаций выбранной отрасли условия оптимизации максимизации стоимости не выполняются, что позволяет говорить о разрушении стоимости российских энергогенерирующих организаций.

Ключевые слова: Ситуационное моделирование, рост устойчивости, оценка бизнеса, дисконтированные денежные потоки, большие данные, экспресс-метод.

Возможности программного кода RELAP5 для воспроизведения экспериментов по исследованию теплообмена в трубах с водой сверхкритического давления

А.М.Суджян, А.М.Осипов

artavazd1994@gmail.com, Osipov_AM@nrcki.ru

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

Расчетные исследования теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов с легководным теплоносителем сверхкритического давления имеют высокую значимость. При этом сложность определения свойств воды в области сверхкритических параметров приводят к необходимости дальнейшего развития теплогидравлических моделей и инструментов прогнозирования. Такие исследования необходимы при обосновании безопасности концепций ядерных реакторов со сверхкритическими параметрами теплоносителя. В рамках обоснования безопасности водо-водяных реакторов под давлением широкое распространение получил расчетный код RELAP5. При проведении расчетов крайне важны соотношения, используемые в программном коде для описания процесса теплообмена между стенкой и жидкостью. Для оценки корректности данных по теплообмену в трубах и пучках с водой сверхкритического давления, используемых в коде RELAP5, было выполнено воспроизведение эксперимента по изучению теплообмена в вертикальной трубке. Проведена серия расчетов температур стенки и теплоносителя при давлениях 23 и 25 МПа и различных тепловых потоках в диапазоне от 600 кВт/м² до 1100 кВт/м². Выполнено сравнение результатов эксперимента с результатами его расчетного воспроизведения. Результаты расчета и эксперимента сопоставлены с теоретическими представлениями о механизме теплоотдачи в воде сверхкритического давления.

Ключевые слова: *Ядерный реактор, легководный теплоноситель сверхкритического давления, теплообмен, RELAP5.*

Визуализация прогноза трендов научных тем для определения перспективных направлений в области безопасности АЭС

М.М.Шарнин¹, А.С.Тищенко²

mc@keywen.com, alexeyseti@gmail.com

¹ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия

²РАНХиГС, Москва, Россия

В статье представлен метод визуализации долгосрочного прогнозирования актуальных тем исследований и результаты применения этого метода в области безопасности атомных электростанций (АЭС). Среди ключевых слов, включенных в названия научных статей, были выявлены значимые темы. Ключевые слова в заголовках, которые встречаются несколько раз в цитируемых статьях анализируемого сборника, считаются актуальными темами исследования. Длительность роста тренда цитирования была целью алгоритмов машинного обучения. Использовался метод машинного обучения CatBoost. Для визуализации прогноза использовались методы t-SNE и Word2Vec. Долгосрочное прогнозирование актуальных тем исследований, основанное на анализе библиографических сборников миллионов научных статей, помогает

определить перспективные направления, найти прорывные идеи и сосредоточить усилия в наиболее плодотворном направлении. Визуализация прогнозируемых тем в виде кластеров ключевых слов тенденций на семантической карте помогает еще точнее определить перспективные направления безопасности АЭС.

Ключевые слова: *Безопасность АЭС, визуализация, долгосрочное прогнозирование, актуальные темы исследований, дерево решений, CatBoost, научные статьи, динамика тематических трендов, большие данные.*

Теория перколяции на третьем этапе генерации и моделирования развития трещин на поверхности микропрореза стали

В.В.Андреев, О.В.Андреева, В.Е.Гай

vyach.andreev@mail.ru, andreevaov@gmail.com, vasiliy.gai@gmail.com

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

Рассмотрено моделирование процесса разрушения конструкционных материалов под действием циклических нагрузок в области многоциклового усталости. Проведен феноменологический анализ основных этапов образования трещин, механизмов и схем их зарождения, образующихся в процессе разрушения реальных объектов. Реализация этих механизмов с использованием инструментов теории перколяции позволила повысить надежность моделирования процессов, происходящих в реальных условиях при разрушении конструкции. Сформулирован параметр модели накопления повреждений на изображениях микроструктуры поверхности металлов и сплавов, позволяющий определять момент завершения образования трещины. В качестве параметра была выбрана фрактальная размерность перколяционного кластера, полученного на ячейках, принадлежащих повреждению. Для расчета размеров перколяционных кластеров использовался алгоритм множественной разметки Хошена - Копельмана. Существующий алгоритм был дополнен вспомогательной меткой для открытых ячеек, принадлежащих перколяционному кластеру, что позволило избавиться от дополнительной операции сравнения меток и перемаркировки узлов при объединении частей единого кластера. Для подтверждения эффективности предложенного параметра было проведено моделирование процесса накопления повреждений на тестовых изображениях микроструктуры поверхности. Величина погрешности не превышала 6,6% для расчетов с использованием значений фрактальной размерности перколяционных кластеров, построенных на ячейках, принадлежащих трещине.

Ключевые слова: *Моделирование усталостных трещин, перколяционного кластера, фрактальной размерности.*

Влияние газовой фазы инжектируемой в теплоноситель на процесс теплообмена

Е.Д.Ермоленко, В.В.Андреев, Н.П.Тарасова, Н.В.Герман
ermolenko.katia2014@yandex.ru, vyach.andreev@mail.ru, tar06@list.ru,
denisov.nikita2013@gmail.com

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

Целью данной работы является исследование влияния газа на процесс теплообмена и получение зависимостей коэффициента теплопередачи, числа Рейнольдса и толщины пограничного слоя от газосодержания в теплоносителе. Для проведения теплофизических исследований спроектирован и изготовлен стенд, который представляет собой простейший теплообменный аппарат, выполненный в виде коаксиальных каналов типа «труба в трубе». После проведения необходимых экспериментов получены такие характеристики как: температуры греющего и охлаждаемого теплоносителей на входе и выходе из каналов, объемные расходы теплоносителей и инжектируемого газа. Для обработки результатов написана программа РасчетТеплообменника.exe, которая позволяет получить необходимые показатели для анализа экспериментальных данных. Обработка результатов анализа показала - инжекция газа в теплоноситель интенсифицирует процесс теплообмена, что позволяет отнести реализованный способ подачи газовой фазы в теплоноситель к пассивным методам интенсификации теплообмена. Результат подтверждает феноменологию исследуемого явления - интенсификация теплообменного процесса реализуется за счет влияния пузырьков газа на пограничный слой, о чем свидетельствуют полученные зависимости. Основываясь на результатах исследования, проведена первоначальная оценка возможного снижения массогабаритных характеристик реального теплообменного аппарата и, как следствие, экономический эффект.

Ключевые слова: *Интенсификация теплообмена, коэффициент теплопередачи, инжекция газа, теплообменный аппарат, пограничный слой, турбулизация.*

Значение прогнозирования отклонений в работе оборудования второго контура АЭС

А.А.Павловская
pawlowskaya@tut.by

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика
Беларусь

Последние исследования в области изменения климата показали, что существующие объемы выбросов углекислого газа в атмосферу Земли, вероятнее всего, приведут к катастрофическим сценариям. На этом фоне развитие атомной энергетики, как источника низкоуглеродной энергии, является залогом экологической безопасности. После аварии на Чернобыльской

АЭС были внедрены новые технологии, повышающие безопасность, как на стадии проектирования новых АЭС, так и при реконструкции существующих.

В этой статье рассмотрены методические подходы к обеспечению безопасности АЭС: детерминистические и вероятностные. Обозначена роль технического диагностирования при прогнозировании отказов оборудования АЭС, а также важность систем анализа показаний датчиков технологического контроля в режимах нормальной эксплуатации с целью выявления аномальных состояний. Для повышения общего уровня безопасности АЭС следует обратить внимание на своевременную диагностику оборудования не только первого, но и второго контуров.

Сделано предположение о перспективах применения методов информационной энтропии, фрактального анализа фазового портрета, векторных диаграмм состояний, метода «скользящего среднего» и оценки динамики неупорядоченности для выявления аномальных состояний оборудования второго контура АЭС.

***Ключевые слова:** Безопасность, климат, вероятностный анализ безопасности, детерминистический анализ безопасности, техническое диагностирование, кластерный анализ, ВВЭР-1200, нормальная эксплуатация.*

Сессия 4 «Цифровые технологии». Руководитель, к.т.н., доцент Д.Ю.Васин

Комбинаторно-геометрический подход в задачах автоматической обработки документов со слабо формализованным описанием объектов

Д.Ю.Васин
dm04@list.ru

Нижегородский государственный Национальный исследовательский университет им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

В статье в рамках развития комбинаторно-геометрического подхода рассматриваются современные подходы к созданию и использованию автоматических / автоматизированных систем обработки сложноструктурированных растровых графических документов со слабо формализованным описанием объектов. Определены особенности указанного класса документов, влияющие на выбор информационных моделей их представления как на растровом, так и на векторном уровнях. Базовые задачи анализа графических документов со слабо-формализованным описанием изображенных объектов сформулированы как задачи вычислительной геометрии на многоугольниках (контурах), ломаных линиях и точках. Рассмотрены комбинаторно-геометрические задачи ввода изображений. Приведены оценки временной сложности основных комбинаторно-геометрических алгоритмов. Рассмотрено применение аппарата параллельных вычислений для повышения временной эффективности алгоритма сжатия растровых гиперспектральных данных дистанционного зондирования Земли на базе локальных однородных «хорошо приспособленных» базисных функций применительно к обработке разнообразных графических документов со слабо формализованным описанием объектов рассмотрены вопросы развития методологической, алгоритмической и программной базы с целью дальнейшего

повышения эффективности разрабатываемых программно-аппаратных комплексов и автоматических технологий обработки указанного класса документов.

Ключевые слова: Комбинаторно-геометрические задачи и структуры данных, графические документы со слабо формализованным описанием объектов, геометрическое моделирование, модели представления растровых и векторных изображений, оценка временной сложности алгоритма, гиперспектральные растровые данные дистанционного зондирования Земли, компрессия гиперспектральных данных дистанционного зондирования Земли, проектирование параллельных алгоритмов обработки растровых данных.

Сглаживание полилиний с помощью составных шлицев Безье

В.А.Ромакин

insight.ru@gmail.com

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

Предлагается новый итерационный метод построения гладкого сплайна, состоящего из кубических кривых Безье и аппроксимирующего заданную ломаную линию с требуемой точностью. На каждой итерации выполняются следующие операции: выбор количества узлов сплайн-интерполяции, их размещение на полилинии, построение проходящего через них гладкого сплайна и оценка точности аппроксимации. Положение узлов интерполяции сплайна на полилинии выбирается путем сравнения мер близости соседних кривых Безье, составляющих сплайн, и сегментов полилинии, которые они аппроксимируют. Приведены результаты, подтверждающие эффективность предложенного метода.

Отличительной особенностью предложенного метода является то, что он автоматически выбирает количество узлов сплайна и их положение на полилинии, чтобы полученный сплайн проходил как можно ближе к заданной полилинии. Узлы не привязываются к вершинам полилинии, поэтому предварительное упрощение полилинии не требуется.

Ключевые слова: Сглаживание полилиний, составные сплайны, кривые Безье.

Цифровые технологии в образовании в условиях пандемии

Л.А.Рейнгольд¹, О.В.Клычихина¹, А.В.Соловьев²

lreingold@hse.ru, oklychikhina@hse.ru, soloviev@isa.ru

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

²ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия

В настоящее время происходят существенные изменения в технологическом и социальном окружении человека. Развиваются и массово внедряются во все сферы жизни общества цифровые технологии.

Эти технологии особенно востребованы в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций. В том числе, они применяются в условиях биологической угрозы - пандемии, одной из причин которой является увеличившаяся мобильность людей. Локальные инфекции, возникающие в одном месте планеты, быстро распространяются по всему миру.

Цифровые технологии позволяют контролировать перемещения и личные контакты людей, но при этом обеспечивать условия достаточные для выполнения многих видов деятельности. Примером является образование - одна из чувствительных сфер общества, в которой цифровизация оказалась особенно востребована, поскольку очные формы обучения являются существенно повышают риски распространения инфекций.

В статье рассматриваются проблемы, возникающие в связи с ускоренным внедрением цифровых технологий, в том числе в образовании.

Приводятся примеры разрабатываемых и применяемых в университете «Высшая школа экономики» решений, позволяющих эффективно осуществлять образовательную деятельность. Это, в частности, привлечение студентов - цифровых ассистентов к решению проблем различных типов пользователей, использование методов геймификации в процессе обучения и другие проекты. Применение подобных подходов позволяет достичь положительного синергетического эффекта во внедрении цифровых технологий в университете, способствует решению проблем образовательного процесса в условиях пандемии.

Ключевые слова: *Цифровизация, семантическая интероперабельность, интернет вещей, большие данные, цифровой ассистент, геймификация.*

Разработка и исследование алгоритмов компьютерного зрения для анализа изображений деформированных эритроцитов

П.А.Шагалова, А.Е.Савкин, Э.С.Соколова

polli-shagalova@yandex.ru, sae.20@bk.ru, essokolowa@gmail.com

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

Деформируемость эритроцитов, красных кровяных телец, во многом определяет характер микроциркуляции крови и потому напрямую связана с диагностикой и лечением многих заболеваний. В настоящее время оценка деформации клеток крови обычно проводится медицинскими специалистами визуально. Здесь мы представляем новый подход компьютерного зрения для быстрого и точного отслеживания клеток крови и анализа деформации эритроцитов сдвиговым потоком. Разработанные алгоритмы используют бинаризацию изображений и нейронную сеть на основе архитектуры U-net для отдельных эритроцитов и архитектуры Stardist для конгломератов. Мы представляем результаты работы алгоритмов на реальных изображениях микроскопии крови, сравниваем их эффективность и обсуждаем практическое применение в медицинских тестах. Автоматизация анализа деформированных изображений повысит точность и одновременно сократит время и стоимость тестов, что приведет к лучшему лечению пациентов. Оценка распределения эритроцитов по деформируемости предоставит дополнительную диагностическую и научную информацию для медицинских исследований.

Ключевые слова: *Компьютерное зрение, анализ изображений, бинаризация, нейронные сети, полнота и точность распознавания, деформируемость эритроцитов.*

Построение модели агента «Пациент» для агентно-ориентированной модели функционирования медицинского центра в условиях пандемии

В.И.Балута, Ю.П.Титов

vbaluta@yandex.ru, kalengul@mail.ru

РЭУ им. Г.В.Плеханова, Москва, Россия

Пандемии - это крупномасштабные вспышки заболеваний, зачастую имеющие серьезные экономические, социальные, политические последствия. Поэтому общество вырабатывает различные механизмы противодействия распространению инфекционных заболеваний. В число таких механизмов входит организация постоянно действующих противоэпидемических служб, а в период вспышек заболеваний - и перестройка функционирования медицинских учреждений в целом, и введение дополнительных ограничительных мер на режим жизнедеятельности населения. При появлении новых видов инфекционных возбудителей с изначально неясной этиологией, как это произошло с SARS-Covid-19, трудно прогнозировать эффективность тех или иных мер до изучения последствий реализации принятых решений. Одним из путей априорного получения такой оценки служит математическое моделирование. Путем моделирования развития ситуации можно не только сравнивать результативность различных мер вмешательства, но и более рационально распределять имеющиеся и, как правило, ограниченные ресурсы. В рамках международного гранта стран БРИКС (проект 20-51-80002) разрабатывается комплекс математических моделей, включая мультиагентную модель, для проведения модельных исследований пандемий и получения прогнозных оценок при распространении инфекционных заболеваний. В настоящей работе представлен вариант модели для описания категории агентов «пациент», т.е. лиц, подвергшихся инфицированию. Моделирование их поведения как в процессе обычной жизнедеятельности, так и при обращении в медицинские учреждения позволит воспроизводить и эффекты распространения заболеваемости, и характер нагрузки на структуру здравоохранения. Предлагаются способы описания не только его состояний, но и правила переходов и принятия решений. Для принятия решений используются нечеткие множества, описывающие правила и подходы реакции пациента на появление у него различных симптомов. Подобный подход позволяет легко модифицировать модель при изменении симптоматики. Кроме того, вводятся дополнительные состояния, связанные с административными решениями органов управления, в частности, такими как диагностика и вакцинирование. Их моделирование необходимо для последующих оценок общей нагрузки на медицинские учреждения, позволяющее определить необходимое количество медицинского персонала различной квалификации, выявить необходимость переподготовки, учесть количество необходимых палат и стационаров, а также расходных ресурсов и средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: Модель агента, Агентно-ориентированная имитационная модель, Принятие решений, Нечеткие множества.

Влияние информационного содержания на восприятие кадров фильма

Боревич Е.В., Мещеряков С.В., Янчус В.Э.

plasma5210@mail.ru, serg-phd@mail.ru, victorimop@mail.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

В данной статье представлено экспериментальное исследование влияния информативности кадра фильма на восприятие зрителем. Авторы описывают методику подготовки стимулирующего материала. В качестве стимулирующего материала были выбраны портретные фотографии людей с разной информативностью. Эксперимент проводился с использованием программно-аппаратного комплекса айтрекинга, регистрирующего глазодвигательную активность. Эксперимент состоял из двух этапов. В разработанном эксперименте перед наблюдателями стоит задача на первом этапе - запоминание, на втором этапе - идентификация. При разработке эксперимента были сформированы две фокус-группы наблюдателей по полу. В эксперименте участвовали 20 самцов и 20 самок. В статье описан алгоритм статистической обработки параметрических данных, полученных в результате эксперимента. Анализ результатов выявил статистически значимое влияние информативности на параметры просмотра шаблона стимульного материала наблюдателями. Выявлено статистически значимое влияние пола на параметры шаблона обследования. Самец более эффективно решает поставленную в эксперименте задачу.

Ключевые слова: *Композиция, визуальная привлекательность, информативность, кадр фильма, айтрекер, статистический анализ данных, гештальт-психология, арт-фотография.*

Цифровизация налогового администрирования и её аналитический потенциал

В.Н.Тютюрюков¹, Н.Н.Тютюрюков², Н.М.Гусева¹

vtiutiuriukov@hse.ru, lasconi@mail.ru, nmguseva@hse.ru

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

²РАНХиГС, Москва, Россия

Государственные органы накапливают и публикуют значительный объем данных, но в административных целях государственные органы обычно используют официальные статистические данные. В то же время цифровизация налогового администрирования (регистрация налогоплательщиков, получение налоговой отчетности и, в последнее время, прямой доступ к данным бухгалтерского учета) делает возможным использование налоговой статистики в целях государственного управления. Авторы используют отчеты ФНС России, чтобы показать их аналитический потенциал и более реалистичный характер по сравнению с данными Росстата. Федеральная налоговая служба публикует статистику по налоговым поступлениям, налоговым расходам и налогоплательщикам по основным налогам с разбивкой по регионам и муниципалитетам. Это делает возможным

подробный анализ тенденций доходов и имущества в экономике, благосостояния в отдельных регионах и муниципалитетах, суммы налоговых расходов и других сфер экономики. Ограничение в том, что налоговая статистика касается только тех позиций, которые учтены в налоговых декларациях, поэтому ряд вопросов может остаться незамеченным.

Ключевые слова: *Налоговая отчетность, налоговая статистика, НДФЛ, налог на добавленную стоимость, ФНС России.*

Построение математической модели для цифрового двойника процесса резания

Е.Н.Каширская, В.А.Холопов

liza.kashirskaya@gmail.com, holopov@gmail.com

РТУ МИРЭА, Москва, Россия

Целью данной работы является разработка математической модели для расчета точности обработки в реальном времени на основе концепции цифрового двойника. В данной статье рассматривается разработка математической модели процесса резания на основе процесса токарной обработки конических деталей. Рассмотрено влияние переменных сил резания на точность обработки. Исследование вынужденных колебаний упругой системы токарного станка в зоне резания основано на оригинальной идее разложения внешней нагрузки на две составляющие: распределенную силу, действующую вдоль заготовки от продольной подачи, и возрастающую нагрузку на деталь от продольной подачи. боковая подача. Изгибные колебания детали при такой нагрузке приводят к значительному увеличению силы резания. Это отрицательно сказывается на точности. Своевременная компенсация этого фактора обеспечит стабильность резки и улучшит качество получаемой детали. Модель станет основой для разработки цифрового двойника и позволит компенсировать прогнозируемую ошибку в реальном времени.

Ключевые слова: *Резка металла, нагружение, колебательное движение, продольная подача, прогиб, упругая линия, колебания.*

Преобразование аналитической граничной модели трехмерного объекта в воксельную модель

А.П.Широков

green9612@mail.com

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

В статье рассматривается воксельное представление трехмерных моделей. Концепция формирования таких моделей, их особенности с точки зрения аналитического описания. Отдельно отмечается, что аналитическое представление не подходит для воксельных моделей. Описание вокселей включает в себя принципы расчета, битовое представление и варианты применения таких моделей. Преобразование воксельных моделей осуществляется путем алгоритмического перехода от аналитической геометрии к методам дискретной математики. Рассматривается несовершенство некоторых существующих методов для расчетов

характеристик изделий на основании трехмерной модели. Предлагается система хранения данных воксельной модели с применением древовидной структуры данных и алгоритм распараллеливания вычислительных процессов для расчета воксельных моделей.

Ключевые слова: Воксель, октодерево, аналитическая геометрия, САПР, воксельная модель.

Восстановление каркасной модели 3D объекта по бумажному архивному чертежу

С.А.Роменский¹, С.И.Ротков¹, Ю.П.Бурцев², В.В.Проворов², В.А.Тюрина¹,
М.М.Смычек¹, А.В.Назаровская¹

romensky.serge@gmail.com, rotkov@nngasu.ru, burcev.yuri@burevestnik.com,
Provorov.Vladislav@burevestnik.com, 55555_73@mail.ru,
mariasmychek@gmail.com, ng.forever.agn@gmail.com

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

²ОАО «Центральный научно-исследовательский институт «Буревестник»,
Нижний Новгород, Россия

В статье описывается практическое применение автоматизированных информационных технологий для преобразования бумажного чертежа в электронную 3D-модель изделия (каркасное представление). Это преобразование актуально для идеологии CALS и BIM проектирования и производства объекта в связи с необходимостью использования безбумажного представления информации, которая сопровождает продукт в течение его жизненного цикла. В этой статье описаны все этапы процесса восстановления каркасной модели «детали» изделия из реального производственного бумажного чертежа. Важными этапами этого сложного формализованного процесса являются: сканирование чертежа и дальнейшая векторизация его растрового представления, обработка полученного векторного изображения и извлечение ортогональных проекций продукта из полученного векторного изображения во внутренней системе параметризации, анализ проекционных видов. и устранение ошибок, преобразование полученных данных в вид точечной 3D модели объекта и, наконец, преобразование точечной модели в предварительную каркасную модель. При этом оценивалось время, затрачиваемое на автоматическое получение каркасной модели и получение этой же модели в интерактивном режиме. Чертежи реальных промышленных изделий типа «деталь» для отработки разработанной технологии предоставлены ОАО ЦНИИ «Буревестник», алгоритмы вышеперечисленных этапов, связанные с обработкой представления векторных данных, разработаны на кафедре инженерной геометрии. Компьютерная графика и компьютерное проектирование ННГАСУ.

Ключевые слова: Растровый формат, векторный формат, точечная модель, каркасная модель, геометрическое моделирование, ортогональные проекции, внутренняя параметризация.

Разработка визуальной и математической моделей для поддержки принятия решений

А.А.Бойков, А.И.Запорожских
albophx@mail.ru, zaporozhskih.sasha@yandex.ru
РТУ МИРЭА, Москва, Россия

В статье рассматривается разработка, анализ и применение визуальной модели для принятия решений, которая могла бы учитывать множество альтернативных способов решения проблемы, а также имела бы строгую математическую модель оценки того или иного решения. Принятие решения требует выявления факторов, анализа связанных с ними плюсов (аргументы «за») и минусов (аргументы «против»), сравнения альтернативных способов решения проблемы и многого другого для создания формальных моделей, позволяющих упростить принятие решений.

Ключевые слова: *принятие решений, математическая модель, визуальная модель, иерархическая структура, приоритетная структура.*

Некоторые аспекты оценки эффективности информационных систем

А.А.Зацаринный, Ю.С.Ионенков
AZatsarinny@ipiran.ru, Ulonenkov@ipiran.ru

Институт проблем управления РАН, Москва, Россия

Статья посвящена проблеме оценки эффективности информационных систем (ИС). Представлены общие подходы к оценке эффективности ИБ. Рассмотрены существующие значения понятий эффективности, критериев и показателей эффективности. Авторы представляют общие подходы к выбору показателей эффективности ИБ. Разработаны предложения по перечням показателей эффективности и методикам их расчета для различных типов ИБ с учетом специфики систем и условий их эксплуатации. Отмечены особенности наиболее известных методов оценки эффективности ИС. Наконец, представлены подходы к измерению вклада внедрения ИБ в эффективность соответствующих организационных систем (министерств, ведомств, организаций). Рассмотрен общий методологический подход к оценке вклада ИБ в эффективность организационных систем с учетом особенностей, принципов и условий построения соответствующих организационных систем. Представлен перечень показателей эффективности для каждой из трех групп обобщенных показателей эффективности ИС (индекс рациональности организационных структур, показатели эффективности ИС и показатели организационно-технического уровня).

Ключевые слова: *Эффективность, критерий, показатель, метод, информационная система, организационная система.*

Нечеткие когнитивные карты, нейронные сети и законы сохранения

Ю.Г.Рыков

yu.rykov@yandex.ru

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

В наше время методология искусственного интеллекта (ИИ) находит все больше и больше приложений. Особенно много внимания привлекают нейронные сети (NN). Одна из основных причин этого заключается в том, что технология NN имеет в некотором смысле универсальный характер. С другой стороны, некоторые другие технологии, как по природе искусственного интеллекта, так и по другим причинам, также обладают свойствами универсальности. В контексте данной статьи это технологии нечетких когнитивных карт (FCM) и дифференциальных уравнений в частных производных, в частности, системы законов сохранения (КЛ). Все перечисленные подходы используются для моделирования сложных систем (КС), то есть совокупности большого количества элементов со связями между ними разного типа. Особенностью теории КЛ, способной моделировать совместные балансы различных величин, является наличие нелинейных эффектов, таких как образование сингулярностей в решениях.

В статье представлена иллюстрация, как эти технологии могут быть объединены в некую единую методологию моделирования КС. Чтобы такая комбинация была эффективной, необходимо разработать некоторые относительно новые теоретические подходы. В частности, необходимо разработать в некотором смысле более широкий взгляд на концепцию FCM, введенную Б. Коско, которая допускает более широкий диапазон интерпретации и обеспечивает расчеты FCM особым образом, позволяющим доказать строгие теоремы. Для технологии КЛ на основе альтернативного взгляда на системы законов сохранения можно ввести форму целевой функции для эффективного использования NN-стратегии решения таких систем, учитывающей особенности решения. В результате желаемое сочетание вышеупомянутых технологий подразумевает создание НС с достаточно сложной архитектурой и нелинейными правилами расчета.

Ключевые слова: Сложные системы, нечеткие когнитивные карты, взвешенный орграф, разбиение графа по циклам, законы сохранения, вариационное представление, нейронные сети для законов сохранения

Теоретические основы математического аппарата «Точечное исчисление»

И.Г.Балюба¹, А.В.Найдыш², Е.В.Конопацкий¹, С.И.Ротков³, А.А.Бездитный⁴
balyuba42@gmail.com, nav1304@ukr.net, e.v.konopatskiy@mail.ru,
rotkov@nngasu.ru, bezdytniy@gmail.com

¹ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
Макеевка, Украина

²Мелитопольский государственный педагогический университет им. Богдана
Хмельницкого, Мелитополь, Запорожская область, Украина

³ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

⁴Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Севастополь, Россия

Цель статьи - познакомить англоязычного читателя с новым математическим аппаратом «Точечное исчисление», который был разработан для решения инженерных и научных задач ведущими учеными Мелитопольской школы прикладной геометрии и продолжает активно развиваться в труды российских и украинских ученых-геометров. В статье представлены основные определения и термины, основные методы, метрики, основные теоремы точечного исчисления. Также в этом материале показаны принципы параметризации прямой, плоскости и трехмерного пространства в точечном исчислении. Возможности точечного исчисления включают определение непрерывных и дискретных геометрических моделей объектов, процессов и явлений в виде точечных уравнений и вычислительных алгоритмов на их основе. Достоинством нового математического аппарата является представление геометрических объектов в виде набора проекций на оси глобальной системы координат, что дает возможность определять геометрические модели объектов, процессов и явлений в пространствах любой размерности.

Ключевые слова: Точечное исчисление, точечное уравнение, покоординатный расчет, геометрическая схема, геометрическое моделирование, геометрический объект, параметризация.

Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния оболочки цилиндрической оболочки с армирующим элементом

Е.В.Конопацкий¹, В.А.Шпиньков¹, А.А.Бездитный²

e.v.konopatskiy@mail.ru, licvova@gmail.com, bezdytniy@gmail.com

¹ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», Макеевка, Украина

²Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Севастополь, Россия

В данной работе на примере моделирования напряженно-деформированного состояния цилиндрических оболочек мембранных покрытий с армирующим элементом рассматривается подход к многомерному приближению, прототипом которого является метод наименьших квадратов. Отличительной особенностью предлагаемого подхода является отсутствие необходимости составлять и решать систему линейных алгебраических уравнений для определения полиномиальных коэффициентов аппроксимирующей функции. Вместо этого для минимизации суммы квадратов отклонений между исходными данными и расчетными используются высокоскоростные численные алгоритмы нахождения экстремальных значений, реализованные в программном пакете MS Excel в виде функции «Найти решение». Предлагаемый подход к аппроксимации многомерных экспериментальных данных является достаточно гибким и эффективным инструментом. Но в то же время он имеет присущие классическому методу наименьших квадратов недостатки в части возникновения незапланированных колебаний между узловыми точками аппроксимации. Поэтому в статье приводится пример использования геометрической теории многомерной интерполяции для решения тех же задач моделирования, но с использованием

геометрических интерполянтов. Как видно из результатов, в конкретном случае модели, полученные на основе геометрической теории многомерной интерполяции, наиболее точно отражают характер процесса. В этом отношении они более предпочтительны по сравнению с моделями, полученными с использованием двумерного приближения. При этом модели аппроксимации получаются в виде явных функций, а модели интерполяции - в параметрической форме.

Ключевые слова: Математическая модель, двумерная аппроксимация, двумерная интерполяция, геометрический интерполянт, цилиндрическая оболочка, напряженно-деформированное состояние, армирующий элемент.

Применение алгоритмов проектирования для геометрического моделирования и оптимизации социально-экономических процессов

Е.В.Конопацкий¹, О.В.Веретенникова¹, А.А.Бездитный², С.И.Ротков³,
М.В.Лагунова³

e.v.konopatskiy@mail.ru, veretennikova_ok@mail.ru, bezdytniy@gmail.com,
rotkov@nngasu.ru, mvlmn@mail.ru

¹ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
Макеевка, Украина

²Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Севастополь, Россия

³ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

В статье предлагается подход к систематизации, моделированию и оптимизации многомерных статистических данных, основанный на использовании проекционных алгоритмов геометрического моделирования. Предлагаемый подход представлен на примере геометрического моделирования и оптимизации социально-экономических данных, но также может быть эффективно использован для систематизации и анализа других экспериментальных статистических данных. Он заключается в том, что исходные многомерные данные представлены в виде проекций на сложном рисунке Радищева в виде системы кривых линий. Затем на индикаторной кривой выбирается оптимальное значение социально-экономического показателя (как правило, это один из экстремумов функции) и фиксируется значение времени, в которое оно было достигнуто. Здесь индикаторная кривая понимается как кривая, соответствующая функции отклика, а факторная кривая - это кривые, соответствующие факторам, влияющим на функцию отклика. Далее выдвигается научная гипотеза о том, что совместное взаимодействие факторов, регистрируемых в данный момент времени, обеспечивает оптимальное значение социально-экономического показателя. Таким образом, мы получаем оптимальные значения факторов, влияющих на функцию отклика, которая в данном случае является социально-экономическим показателем. Взаимодействие индикаторной кривой и факторных кривых осуществляется через линию межпроекции связи. Предлагаемая научная гипотеза полностью обоснована при условии учета всех возможных факторов, влияющих на поведение социально-экономического показателя.

Реализация предложенного подхода проводилась с использованием комплексного рисунка Радищева, на котором отображаются как значения факторов, так и социально-экономический показатель. При этом на комплексном чертеже Радищева методами математического анализа подбираются наиболее благоприятные условия для социально-экономического показателя. Далее с помощью линии межпроекционной коммуникации, посредством стандартизации определяются желаемые весовые коэффициенты, соответствующие наиболее благоприятным условиям по социально-экономическому показателю. Такой подход полностью независим от субъективного мнения экспертов и основан исключительно на исходной статистической информации.

Ключевые слова: *Геометрическое моделирование, многомерные данные, социально-экономические процессы, сложный рисунок Радищева, факторы влияния, функция отклика, индикаторная кривая, социально-экономические данные, проблема принятия решений, репродуктивная активность населения.*

Моделирование полуавтоматического управления двуногим шагающим роботом в системах виртуальной среды

Е.В.Страшнов, Л.А.Финагин
strashnov_evg@mail.ru, antifin@mail.ru

Федеральное государственное учреждение «Научно-исследовательский институт системного анализа Российской академии наук», Москва, Россия

В статье рассматриваются методы и подходы для полуавтоматического управления движением двуногих шагающих роботов в системах виртуальной среды. Предлагаемое решение включает в себя генерацию схемы ходьбы, инверсную кинематику и контроллеры частичных разрядов с обратной связью от датчиков угла. Для обеспечения статической и динамической устойчивости двуногого шагающего робота построение траектории реализовано с использованием концепции точки нулевого момента (ZMP) и модели перевернутого маятника с виртуальной высотой. В этом случае формирование схемы ходьбы выполняется путем решения обратной кинематической задачи с использованием метода Левенберга-Марквардта для вычисления углов суставов робота. Для реализации полуавтоматического управления движением двуногого шагающего робота в виртуальной среде предлагается подход, основанный на технологии структурных схем и виртуальных панелей управления. Апробация предложенных методов и подходов была проведена в системе виртуальной среды VirSim и показала их адекватность и эффективность для моделирования движения шагающего робота с сохранением его равновесия.

Ключевые слова: *Двуногий шагающий робот, моделирование, схема ходьбы, устойчивость, точка нулевого момента, обратная кинематика, виртуальная*

Эффективная технология распределения лучей для создания точных теней ландшафта в системе виртуальной среды

П.Ю.Тимохин, М.В.Михайлюк
webpismo@yahoo.de, mix@niisi.ras.ru

Федеральное государственное учреждение «Научно-исследовательский институт системного анализа Российской академии наук», Москва, Россия

В статье рассматривается задача интеграции динамических теней земной поверхности в систему виртуальной среды VirSim. Описана основная технология трехмерного моделирования и визуализации Земли, реализованная в системе EarthSim, входящей в комплекс VirSim. В статье предлагается технология расширения функциональных возможностей этапа светотеневого моделирования в части построения динамических теней местности с помощью GPU-ускоренного отбрасывания лучей. Предлагаемая технология включает этап создания ускоряющей карты локальных экстремумов и этап построения экранной карты теней местности. Разработанное решение было протестировано при моделировании съемки детализированных участков земной поверхности с Международной космической станции (МКС). Полученные результаты могут быть использованы при разработке космических тренажеров, систем виртуальной среды, виртуальных лабораторий, образовательных приложений и т. д.

В настоящее время космическая промышленность является одним из передовых направлений деятельности человека, где системы виртуального окружения (VES) очень востребованы. Создание реалистичного виртуального аналога космической среды на компьютере в реальном времени открывает новые возможности для обучения космонавтов, исследования и разработки перспективных космических систем, планирования различных миссий и т.д.

Ключевые слова: Система виртуального окружения, ландшафт, тени, отбрасывание лучей, карта высот, графический процессор.

Разработка системы управления кластером высокой доступности в защищенной среде ОС AstraLinux SE 1.6

Т.Е.Карусевич, А.С.Ставцев, К.С.Попов
Karusevich@mirea.ru, stavcev@mirea.ru, popov.k.s2@edu.mirea.ru
РТУ МИРЭА, Москва, Россия

В связи с процессом импортозамещения, в российских государственных организациях с повышенными требованиями к информационной безопасности, ОС зарубежной разработки заменяется на российские защищенные ОС, например, AstraLinux SE. Кроме того, для возможности создания отказоустойчивых систем текущие версии ОС AstraLinux SE содержат отдельные элементы устаревших версий средств кластеризации, не имеющих средств диагностики и мониторинга их состояния. Кроме того, большинство существующих популярных коммерческих и бесплатных систем кластеризации не работают из-за механизмов и средств защиты информации, доступных в ОС AstraLinux SE. В данной статье описывается разработанный авторами программный инструмент для управления мультисервисным кластером

высокой доступности, а также графический модуль для настройки и мониторинга состояния кластера.

Ключевые слова: высокая доступность, кластер, инфраструктура, отказоустойчивость.

Сессия 5 «Нейтронная физика». Руководитель, д.ф.-м.н., профессор В.П.Афанасьев

Аналитическая модель отражения легких ионов от твердых тел

Афанасьев В.П., Лобанова Л.Г., Селяков Д.Н., Семенов-Шефов М.А.
v.af@mail.ru, lida.lobanova.2017@mail.ru, dansel@yandex.ru, semenov-shefov-maximus333@yandex.ru

НИУ МЭИ, Москва, Россия

Показана высокая эффективность метода ОКГ для описания энергетических спектров отраженных электронов. Было обнаружено, что функция распределения по длине прохода для электронов и ионов описывается одними и теми же формулами. На основе метода инвариантного погружения получены аналитические формулы, которые с помощью метода сферических гармоник описывают дифференциал по энергии и углам функций отражения легких ионов в более широком диапазоне энергий, чем в случае рассеяния электронов. Показано удовлетворительное согласие экспериментальных данных с расчетом, выполненным на основе модели, разработанной в работе. Приближение проливной линии, широко используемое для интерпретации процессов рассеяния ионов, подвергает критическому анализу подход, полностью игнорирующий процессы многократного упругого рассеяния в нисходящем и восходящем потоках легких ионов в мишени. Показано, что основным безразмерным параметром, определяющим характеристики спектра отраженных ионов $\sigma^* = \frac{E_0}{l_{tr} \cdot \bar{\epsilon}}$, является зависящий от пути переноса l_{tr} и тормозной способности - $\bar{\epsilon}$. Отмечена высокая чувствительность характерных параметров спектра отраженных электронов $\bar{\epsilon}$. Рекомендуется использовать процедуру подбора расчетных и экспериментальных данных для проверки значения $\bar{\epsilon}$, которое в некоторых ситуациях известно с погрешностью до сотен процентов.

Ключевые слова: Электронная спектроскопия, метод инвариантного погружения, метод сферических гармоник, спектроскопия легких ионов, функция отражения, аналитическое решение.

Измерение параметров монослойных и субмонослойных покрытий по рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии

Афанасьев В.П., Лобанова Л.Г., Селяков Д.Н., Семенов-Шефов М.А.
v.af@mail.ru, lida.lobanova.2017@mail.ru, dansel@yandex.ru, semenov-shefov-maximus333@yandex.ru

НИУ МЭИ, Москва, Россия

В статье рассматривается применение традиционной методологии рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (XPS): определение толщины верхнего слоя для анализа параметров покрытия. Хорошо зарекомендовавший себя метод модифицирован для определения толщины монослойных и

субмонослойных покрытий с помощью XPS. В конкретных ситуациях, рассмотренных в данной работе, атомам покрытия энергетически выгодно образовывать кластеры, но не равномерно распределяться по поверхности материала подложки. Анализируется изменение сигнала РФЭС в ситуациях, когда покрытие представляет собой не плоскопараллельный однородный слой, а островковую (кластерную) структуру. Рассмотрена математическая модель формирования сигнала XPS для случая кластерного покрытия в виде параллелепипедов. Анализ распределения пути прохождения фотоэлектронов (в материале покрытия) показал сильную зависимость сигнала от угла обзора. Для анализа были получены экспериментальные спектры нескольких образцов: осаждений золота различной толщины на кремниевой подложке. Спектры были измерены для разных углов обзора фотоэлектронов и интерпретированы в рамках приближения прямой линии (SLA). Показано, что предложенная простейшая модель островкового покрытия позволяет описать эффект уменьшения значения эффективной средней толщины покрытия, определенной в плоскопараллельной геометрии, при увеличении угла обзора, наблюдаемый в экспериментах РФЭС с угловой геометрией. разрешающая способность.

Ключевые слова: Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, аппроксимация прямой линией, определение толщины верхнего слоя, кластерная структура.

Электрокары: спасение или крах?

В.А.Саченко¹, А.В.Крухмалев²

varvara.sachenko@gmail.com, artkruh171204@yandex.ru

¹Лицей НИУ ВШЭ, Москва, Россия

²ГБОУ Школа № 1508, Москва, Россия

В наше время, все больше и больше людей считают, что электроавтомобили спасут нашу планету от глобального потепления, парникового эффекта и других экологических проблем, вызванных большим количеством выбросов углекислого газа в атмосферу. Тем не менее, мало кто знает, что промышленное производство автомобилей может привести к большим экологическим проблемам, что рынок не готов к масштабному введению электрокаров в массовое пользования и что автомобили являются не самой большой проблемой современных экологов. Об этом и пойдет речь в нашей статье.

Ключевые слова: Электрокары, экология, утилизация, выхлопные газы, электродвигатели, ДВС, автомобильный рынок

Сравнительный анализ точечных процессов разной природы

Е.Н.Каширская

liza.kashirskaya@gmail.com

РТУ МИРЭА, Москва, Россия

В сложных системах могут происходить различные катастрофические события, связанные с отказами элементов этих систем. Происходящие в системах процессы приводят к накоплению изменений, например, к накоплению усталостных напряжений при работе металлорежущего инструмента. Теоретические модели точечных случайных процессов позволяют рассмотреть особенности накопления таких изменений. Изучение периодических случайных

процессов в природе с большим набором выборок и, как следствие, с надежной статистикой, показало, что выбрать подходящее распределение вероятностей довольно сложно. Наиболее приемлемым и успешным подходом к выбору теоретических распределений является использование различных типов вероятностных работ (нормальных, логнормальных, экспоненциальных функций распределения) с использованием системы автоматизации вычислений MATLAB. Проведенные исследования создают предпосылки для доказательства постоянства средней интенсивности событий в единицу времени с распределением Пуассона, которое является следствием случайного пуассоновского процесса. Это явление позволит прогнозировать увеличение количества случайных событий с течением времени.

Ключевые слова: Случайные точечные процессы, Сложные системы, Статистические данные.

Управление напряжённо-деформированным состоянием многомерной конструкции с управляемыми упругими кинематическими соединениями с неопределённой закономерностью внешнего воздействия

В.И.Чижиков, Е.В.Курнасов

vichizhikov@gmail.com, kurnasov@mirea.ru

РТУ МИРЭА, Москва, Россия

В статье раскрыта задача управления кинематической структурой, в узлах которой находятся регулируемые упругие кинематические узлы замкнутых оболочек. Помимо механических упругих характеристик, математическая модель упругого кинематического сочленения включает термодинамическое состояние газа. Это состояние из-за дросселирования газа приводит к изменению плотности и, как следствие, к заполнению полости упругого элемента. Определение формы главной центральной оси упругого элемента основано на решении задачи брахистохрона. Массовые и силовые характеристики, действующие на жесткую недеформируемую узловую часть, сводятся к движущейся точке упругого элемента. Когда движущие силы и силы сопротивления выполняют соответствующую работу по передаче, разрешенную кинематическим шарниром, продолжающийся процесс может быть представлен моделью тела качения, например, цилиндра, катящегося по наклонной поверхности с сопротивлением качению. Оценка времени деформации кинематического сочленения проводилась на основе задачи брахистохрона. Целесообразно использовать управление нейронной сетью, что позволяет выявить дополнительные свойства контролируемого объекта и существенно упростить формирование управляющих воздействий с неопределенным паттерном внешнего возмущения.

Ключевые слова: Упругий кинематический шарнир, многомерная кинематическая конструкция, брахистихрон, пружина Бурдона, метод множителя Лагранжа, нейронная сеть.

Проблемы моделирования системы терморегуляции человека и теплофизические аспекты

Д.С.Симанков

pegasds1@mail.ru

НИУ МАИ, Москва, Россия

Предлагается классификация задач терморегуляции человека, позволяющая объединить различные научные исследования в одну систему, учитывающую факторы окружающей среды, биологическую обратную связь в организме и различные свойства составных частей системы терморегуляции человека. Предлагаемая многофакторная модель системы терморегуляции человека основана на сочетании классификации задач, представленных группой основных факторов (температура, время и характерный размер рассматриваемой системы), с классификацией задач изучаемых наук.

Применяя междисциплинарный подход к изучению терморегуляции человека (термогенез), можно моделировать сложные системы, позволяющие прогнозировать состояние системы терморегуляции человека. Многофакторная модель, основанная на систематизации знаний, может быть использована как основа для компьютерного моделирования системы терморегуляции человека.

Классификация задач по изучению системы терморегуляции человека позволяет систематизировать научные знания и выявить неизученные аспекты для будущих исследований. Исследования и моделирование системы терморегуляции человека являются научной основой для создания нового измерительного, диагностического и терапевтического оборудования, новых методов лечения и, возможно, стандартизированного персонализированного метода расчета в виде программно-аппаратного комплекса с онлайн-калькулятором через Интернет влияния внешних факторов (погоды) для прогнозирования гомеостаза (и состояния системы терморегуляции) человека.

В статье рассматривается ряд наиболее значимых научных работ по каждому направлению исследований. Выявлены и систематизированы важнейшие проблемы для изучения в каждой из них с точки зрения тепломассопереноса и преобразования энергии на разных уровнях описания биосистем в организме человека.

Ключевые слова: температура кожи, тепловой комфорт, тепловые рецепторы человека, система терморегуляции, математическое моделирование, термомеханика кожи, передача биотепла.

Председатель Оргкомитета,
д.т.н., профессор

С.И.Ротков

Председатель Программного
Комитета, д.т.н., профессор

А.В.Толок