

Федеральный исследовательский центр  
информационных и вычислительных  
технологий

Новосибирский государственный  
университет

## ОБЪЕДИНЕННЫЙ СЕМИНАР

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Руководители: академик Ю. И. Шокин, д-р техн. наук, доцент В. Б. Баракнин,  
канд. техн. наук Б. Н. Пищик*

## Аннотации докладов за 2022 г.

### **Использование методов теории информации и искусственного интеллекта для разработки и исследования высокоточных методов прогнозирования временных рядов**

(по материалам кандидатской диссертации)

К. С. ЧИРИХИН

*Новосибирский государственный университет, Новосибирск (01.02.2022)*

Представлена задача прогнозирования временных рядов в одно- и многомерной постановках. Впервые построены методы прогнозирования, обнаруживающие скрытые закономерности в данных для повышения точности прогноза, с использованием методов теории информации и искусственного интеллекта. Изложены способы объединения разработанных методов с существующими методами прогнозирования. Проведены вычисления для набора социальных, демографических и экономических показателей Новосибирской области. Результаты вычислений показывают, что разработанные методы обладают высокой эффективностью.

### **Развитие многоуровневых моделей в расчетах прочности и ресурса металлокомпозитных баков высокого давления**

(по материалам кандидатской диссертации)

Н. В. ЕРЕМИН

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий,  
Красноярский филиал, Красноярск (15.03.2022)*

Доклад посвящен комплексным экспериментальным и численным исследованиям композитного материала и конструкции металлокомпозитных баков высокого давления (МКБВД). Рассмотрен многоуровневый подход к оценке прочности и ресурса МКБВД. Проведен комплекс экспериментальных исследований композитного материала: исследована микроструктура, определены основные характеристики механических свойств и ползучести. Предложен ряд численных моделей деформирования и разрушения композитного материала на различных масштабных уровнях. Проведена численная оценка прочности и ресурса в условиях ползучести конструкции МКБВД, разработанного в АО ИСС им. академика М. Ф. Решетнева.

## **Концепция создания распределенных информационно-вычислительных систем для оценки экологического состояния предприятий горнодобывающей промышленности**

Е. Л. СЧАСТЛИВЦЕВ, Н. И. ЮКИНА, А. А. БЫКОВ, И. Е. ХАРЛАМПЕНКОВ  
*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Кемеровский филиал, Кемерово (22.03.2022)*

Действующая на предприятиях угледобывающего комплекса система геоэкологического мониторинга природной среды, хотя и соответствует действующему законодательству, не обеспечивает необходимый уровень информационной поддержки для принятия управленческих решений. В докладе рассмотрен программно-аппаратный комплекс информационно-вычислительной системы экологической безопасности. Комплекс представляет собой цифровую фабрику, обеспечивающую сбор, хранение и распределение потоков мультимодальных данных между задачами, связанными с производственным контролем и оценкой состояния природной среды в районе ведения горных работ и компактного проживания населения в режиме реального (текущего) времени. Программно-аппаратный комплекс обеспечивает представление в удобном для пользователя формате данных наземного (лабораторного, аппаратного) и дистанционного (космического) мониторинга.

## **Асимптотически наиболее мощные тесты для генераторов случайных чисел**

Б. Я. РЯБКО  
*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (29.03.2022)*

Рассмотрена задача построения наиболее мощного теста для генераторов случайных чисел (ГСЧ), моделирующихся стационарными эргодическими процессами. В настоящее время ГСЧ широко используются в системах защиты информации, моделирования и симуляции, компьютерных играх и во многих других областях, в которых генерируемые случайные числа должны иметь вид двоичных чисел равновероятной последовательности Бернулли. Кроме того, рассмотрена задача построения эффективных статистических тестов для генераторов случайных чисел. Эффективность статистических тестов для ГСЧ в основном оценивается на основе экспериментов с различными ГСЧ. Мы находим асимптотическую оценку  $p$ -значения оптимального теста в случае, когда альтернативная гипотеза является известным стационарным эргодическим источником, а затем описываем семейство тестов, каждый из которых имеет одну и ту же асимптотическую оценку  $p$ -значения для любого (неизвестного) стационарного эргодического источника. Эта модель представляется приемлемой для двоичных последовательностей, генерируемых физическими устройствами, которые используются в системах криптографической защиты данных.

## **Программная система комплексного анализа русских поэтических текстов: модели и алгоритмы**

(по материалам докторской диссертации)

О. Ю. КОЖЕМЯКИНА

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (05.04.2022)*

В докладе излагаются модели и алгоритмы, составляющие технологические основы создания программных систем, которые обеспечивают автоматизированный многоуровневый анализ поэтических текстов, в том числе с целью исследования взаимозависимостей структур различных уровней поэтического текста.

## **Извлечение знаний из текстов авторефератов для изучения связей научных сообществ**

Ю. В. ЛЕОНОВА

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (26.04.2022)*

По анализу диссертаций и авторефератов рассматриваются связи научных сообществ, в рамках которых осуществляется научная деятельность. Научное сообщество понимается как совокупность исследователей-профессионалов, объединенных вокруг единой цели, научной школы или направления. Оно представляет собой сложную систему, в которой действуют как отдельные ученые, так и разнообразные государственные институты, общественные организации, неформальные группы и т. д. Реализация этой цели включает в себя решение следующих задач: статистическое исследование текстов диссертаций, исследование структуры научных связей ученого (его научное окружение), изучение структуры и динамики развития незримых научных коллективов (научных школ). Такие исследования дают возможности изучения и оценивания тенденций развития различных научных направлений, идентификации персон, научных центров и организаций, научных школ, анализа связей между отдельными сообществами.

## **Робастное обучение нейронных сетей с простой архитектурой для решения задач классификации**

(по материалам кандидатской диссертации)

М. А. СИВАК

*Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск (17.05.2022)*

Для решения задач классификации часто используются искусственные нейронные сети. Классическим алгоритмом их обучения является алгоритм обратного распространения ошибки, в котором обычно применяется квадратичная функция потерь. Вследствие этого простые нейронные сети часто неудовлетворительно работают на реальных данных, в которых так или иначе присутствуют ошибки и нетипичные наблюдения (выбросы).

В докладе рассматривается подход построения робастных нейронных сетей на основе идеи алгоритма обратного распространения ошибки. Предлагается модификация этого алгоритма, основанная на использовании робастных функций потерь. Приводятся рекомендации относительно выбора значений внутренних параметров робастных функций потерь, позволяющие ускорить процесс настройки и обеспечить более высокую точность

работы нейронных сетей. Демонстрируются результаты исследования устойчивости построенных робастных нейронных сетей при анализе зашумленных данных, а также приводятся примеры использования робастных нейронных сетей.

### **Технология построения информационной системы поддержки научных исследований на основе мультязычного тезауруса** (по материалам кандидатской диссертации)

О. А. ФЕДОТОВА

*ГПНТБ СО РАН, Новосибирск (31.05.2022)*

Представлены результаты диссертационной работы, в которой выполнен анализ подходов к созданию электронных библиотек для поддержки научно-образовательной деятельности. Сформулированы функциональные требования к организации информационного научно-образовательного ресурса в виде электронной библиотеки. Разработана модель информационного научно-образовательного ресурса на основе тезауруса и авторской технологии тематической классификации, выполнено построение тезауруса предметной области “История кибернетики и информатики” для систематизации документов и определения связей между ними, а также с понятиями (ключевыми терминами), определен профиль и реализована программная среда для построения и поддержания информационных научно-образовательных ресурсов.

### **Комплексная информационная оценка геодинамики линеаментов и трещиноватости на основе аэрокосмических данных**

В. П. ПОТАПОВ, С. Е. ПОПОВ

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Кемеровский филиал, Кемерово (04.10.2022)*

Рассмотрены информационные подходы к описанию систем линеаментов и трещин, образующихся в процессе разрушения массива горных пород под воздействием техногенных нагрузок, для чего создан комплекс программ для обработки радарных снимков. В работе находится программное обеспечение распознавания трещин, основанное как на эвристиках, так и традиционных подходах. Приводятся иллюстрации выполненных расчетов для полей трещин, получаемых на основе данных зондирования Земли и беспилотных летательных аппаратов.

### **Социально-экономическое развитие Азиатской России на основе синергии транспортной доступности, системных знаний о природно-ресурсном потенциале, расширяющегося пространства межрегиональных взаимодействий**

А. А. ЖИРНОВ

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (11.10.2022)*

Представлены результаты разработки автоматизированной информационной системы (АИС) с элементами экспертной функции для работы с математическими моделями, в которых используются данные из внешних источников. Эти внешние источники содержат экономическую и социологическую информацию в структурированном и слабо структурированном виде. Основной целью работы было создание отдельных модулей

АИС, в частности модулей, реализующих функционалы сохранения истории изменения данных в таблицах и установления экспертами АИС уровня достоверности источника и надежности данных, модулей автоматизации процесса актуализации данных с помощью ETL-системы.

## **Скрытые каналы передачи информации в блокчейн-системах**

А. Н. Фионов

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (18.10.2022)*

На примере системы Биткоин и ее ответвлений рассмотрена технология блокчейн, являющаяся одной из перспективных технологий построения информационных систем. Сегодня она эффективно используется в криптовалютах. Однако такие системы могут содержать в себе недеklarированные возможности в части наличия в них каналов для скрытой передачи информации.

## **Разработка технологий смешанной реальности для природно-техногенных объектов**

В. П. Потапов, О. А. Куприянов, Ю. И. Молородов, Л. С. Миков,  
Е. А. Слепцов

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (01.11.2022)*

Представлены результаты проведенного анализа имеющихся моделей для описания и создания 3D объектов природно-техногенных систем. Излагаются элементы технологии информационного моделирования с использованием программно-аппаратных средств смешанной реальности на основе среды разработки Unity. Результаты работы применены для территории Кузбасского ботанического сада. По пространственным координатам организован доступ к информации о конкретном объекте, хранящейся в базе данных и позволяющей определять тип растения и находить его расположение на территории Кузбасского ботанического сада.

## **Прикладные задачи в концепции цифрового двойника рефлектора антенны космического аппарата**

Е. В. Москвичев

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Красноярский филиал, Красноярск (08.11.2022)*

Доклад посвящен проблеме создания цифрового двойника рефлектора зеркальной антенны, выполненного из композиционного материала. Рассмотрена возможная концепция цифрового двойника на основе различных цифровых моделей. Поставлены некоторые прикладные задачи численного моделирования температурного деформирования и расчета коррекции формы рефлектора.

## **Анализ сезонных изменений работы плотин ГЭС на основе данных сейсмометрического мониторинга плотин Красноярской и Зейской ГЭС**

Д. Б. КОРОЛЕНКО

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (15.11.2022)*

Приведены структура и состав систем сейсмометрического мониторинга плотин Красноярской и Зейской ГЭС и их использование для контроля технического состояния тела плотины и основания. Диагностика технического состояния осуществляется по таким динамическим характеристикам системы плотина — основание, как:

- частота форм собственных колебаний плотины и здания ГЭС;
- диссипативные и статистические характеристики (дисперсия, пик-фактор, частота процесса и др.);
- упругие характеристики системы плотина — основание и др.

Рассмотрены некоторые результаты функционирования автоматизированных систем сейсмометрического контроля на плотинах Красноярской и Зейской ГЭС. Представлены информационная модель и программное обеспечение как инструмент для исследования изменения динамических характеристик во времени и в сопоставлении с основными факторами внешних воздействий на плотину ГЭС.

## **Внешнее связывание имитационных моделей в системе MTSS**

В. В. ОКОЛЬНИШНИКОВ, С. В. РУДОМЕТОВ, С. С. ЖУРАВЛЕВ

*Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, Новосибирск (22.11.2022)*

Доклад посвящен задаче возможного перекрестного использования двух или более имитационных моделей, созданных в различных рабочих группах. Рабочая группа по отладке контроллеров управления шахтными конвейерами использует систему MTSS для имитационного моделирования процессов в конвейерной сети. Модели конвейеров в этой сети транспортируют продукт, появление которого имитируется в простой элементарной модели забоя. Другая рабочая группа создала детальную модель угольного забоя. И хотя MTSS позволяет создать имитационную модель, которая будет содержать и модель забоя, и модель конвейерной сети, интерес также представляет способ интеграции двух приложений со своими моделями так, чтобы данные имитации забоя использовались в отладке контроллеров управления конвейерной сетью. Для такого связывания применена спецификация HLA. Представлены различные аспекты такого связывания имитационных моделей: запуск, останов, организация имитационного эксперимента, специфичные для задач, стоящих перед рабочими группами.

## **Разработка методов реконструкции и анализа трехмерной структуры движущихся объектов**

(по материалам кандидатской диссертации)

А. В. СЕРЁДКИН

*Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск (29.11.2022)*

Изложены алгоритмические подходы для анализа изображений и получения качественной и количественной информации о процессах и объектах для различных при-

ложений: определения скоростных полей в аэрогидродинамике (цифровая трассерная визуализация с использованием камеры светового поля), распознавания образов с элементами машинного обучения (автоматизированная сортировка твердых коммунальных отходов) и измерения геометрических параметров объектов в усложненных условиях (наземные испытания газотурбинного двигателя).

## **Труды научных конференций: тренды, аномалии и российская специфика**

А. Е. Гуськов, Д. В. Косяков

*Российский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Новосибирск (13.12.2022)*

Публикации в трудах конференций — второй по количеству тип научных публикаций (после статей в журналах), индексируемых в международных базах данных. В последние 10 лет в России наблюдается быстрый рост таких публикаций (“конференционный взрыв”), который многие связывают с развитием наукометрических подходов к оценке научной результативности. Подобный эффект наблюдался и исследовался ранее и в других странах, например в Чехии и Индонезии. Однако общая ситуация, описывающая роль трудов конференций в различных дисциплинах и отклонения в разных странах, на текущий момент не изучена.

В докладе изучаются тренды и аномалии потока публикаций в трудах конференций, проиндексированных в Scopus, в разрезах областей наук и стран. Особое внимание уделяется феномену быстрого роста количества публикаций российских исследователей в трудах конференций. Предполагается, что он сопровождается, в том числе, системными нарушениями научной этики, связанными с проведением “домашних” конференций и “участием” российских исследователей в “мусорных” конференциях. Детальный анализ потока публикаций с российским участием типа Conference Paper в базе данных Scopus и связанных с ними конференциях позволяет поставить под сомнение влияние “домашних” и “мусорных” конференций на развитие этого феномена.

*Место и время проведения заседаний:* по вторникам, в 14:35, конференц-зал Федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий

*Адрес:* просп. акад. Лаврентьева, 6, Новосибирск, 630090

*Секретарь семинара:* канд. физ.-мат. наук Полина Владимировна Воронина

*e-mail:* voronina@ict.nsc.ru

*Интерактивная заявка доклада:*

<http://www.ict.nsc.ru/ru/education/seminar/seminar-page-ict>