

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

**при Казанском национальном исследовательском
техническом университете им. А.Н. Туполева**



2001

15 лет

2016

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ СЕМИНАРА

***– РОСТ МОЛОДЫХ КАДРОВ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ***

Целесообразность организации семинара с такой целевой направленностью была продиктована ситуацией с молодыми научно-образовательными кадрами, сложившейся в нашей стране к концу 20 века.

Эта цель остается актуальной и по сей день

ИСТОКИ

Семинар зародился в недрах
направления

**«КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

факультета повышения квали-
фикации преподавателей при
КГТУ им. А.Н. Туполева.

ИЗНАЧАЛЬНЫЙ «КОСТЯК» СЕМИНАРА

составили профессоры и доценты, которые привлекались к проведению занятий на ФПКП в 1998-2000 г.:

**Евдокимов Юрий Кириллович,
Захаров Вячеслав Михайлович,
Райхлин Вадим Абрамович,
Копелевич Лия Ароновна,
Соловьев Валерий Дмитриевич,
Тахаутдинов Велер Салихович,
Юрин Арнольд Менделевич.**

В числе слушателей ФПК были наши аспиранты и магистранты. Для них были организованы циклы лекций по *статистическому анализу, распознаванию образов, математической лингвистике, представлению знаний, эволюционному моделированию, экспертным системам, измерительным системам.*

Эти лекции пользовались неизменным успехом и широко посещались.

Переход к работе в семинаре по результатам оригинальных исследований явился естественным продолжением научной подготовки нашей молодежи .

НАША ПОСЫЛКА

Постоянно действующий **научный семинар** прикладной направленности, ориентированный на искусственный интеллект, может стать *кузницей молодых научных кадров для нашего университета, города и региона в целом.*

Такой семинар должен быть *многопрофильным.* Это поможет обеспечить *активным* участникам:

- Поэтапное и разностороннее обсуждение их работ.
- Использование научных подходов из смежных областей.
- Получение необходимых консультаций по вопросам, которые вне компетенции их руководителей.
- Убыстрение и рост эффективности их работы.
- Повышение ответственности руководителей.

ПЕРВЫЕ СЕКЦИИ СЕМИНАРА

- **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**
(руководитель В.Д. Соловьев)
- **МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ**
(руководитель В.А. Райхлин)
- **ПРИКЛАДНЫЕ СИСТЕМЫ**
(руководитель Ю.К. Евдокимов)
- **СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**
(руководитель В.М. Захаров)

РУБЕЖНЫЕ ДАТЫ

2001 – Организация семинара – **21.02.2001.**

Труды семинара, вып.1 как *тематический выпуск журнала* «Вестник КГТУ им.А.Н.Туполева».

2003 – Академия наук РТ присваивает семинару статус **Казанского научного семинара при КГТУ им. А.Н. Туполева.**

2004 – Труды семинара, вып.2 как *коллективная монография* «**Эволюционное моделирование**». Казань: Изд. ФЭН (Наука).

2006 – **5-летний юбилей семинара.** Презентация семинара в *разделе журнала* «Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева». Выделение из секции «Искусственный интеллект» секции «*Модели распознавания*».

- 2007** – Официальная аккредитация семинара как **Республиканского научного семинара АН РТ при КГТУ им. А.Н.Туполева**. Труды семинара, вып.3 как *коллективная монография «Моделирование процессов»*. Каз.: Изд. КГТУ.
- 2008** – Организация и проведение **Международной конференции НРС-2008**.
- 2009** – Семинар вводится в состав **Научно-образовательного центра «Параллельные вычисления и компьютерное моделирование»** КГТУ им.А.Н.Туполева.
- 2010** –Труды семинара, вып.4 как *коллективная монография «Методы моделирования»*. Каз.: Изд.ФЭН (Наука).
- 2011** – **10-летний юбилей семинара**. Организация секций *«Онтолингвистические модели»*, *«Эволюционные модели»*, *«Фрактальные модели»*, *«Экспертные системы»* (из 2 ранних: *«Искусственный интеллект»* и *«Прикладные системы»*).

- 2013** – Труды семинара, вып.5 как *коллективная монография* «**Моделирование систем**». – Казань: Изд.ФЭН (Наука).
- 2014** – Труды семинара, *монография*: Вершинин И.С., Гибадуллин Р.Ф., Пыстогов С.В., Райхлин В.А. **Ассоциативная стеганография (Приложение к анализу сцен)** /Под ред. В.А. Райхлина. – Казань: Изд. Казан. ун-та.
- 2015** – Труды семинара, *монография*: Райхлин В.А., Минязев Р.Ш., Абрамов Е.В. **Параллельные СУБД консервативного типа (Организация и поведение)**. – Казань: Изд. Казан. ун-та.
- 2016** – **15-летний юбилей семинара**. Труды семинара, вып.6 как *коллективная монография* «**Методы моделирования - 2**». – Состояние работы: Набор статей по материалам докладов на семинаре за 2013 – 2016 г.

УЧРЕДИТЕЛИ СЕМИНАРА

Академия наук республики Татарстан

Финансировала издание Трудов семинара в 2004г.; способствовала становлению статуса семинара; выделила зал для проведения пленарных заседаний НРС-2008

Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева

Финансировал: 2 выпуска сб. Трудов; совместно с Кабмин РТ – проведение НРС-2008; приглашения ведущих ученых в области AI и НРС; командировки участникам семинара.

Казанский государственный (ныне федеральный) университет

Помог в организации: части приглашений ведущих ученых; молодежной школы НРС-2008; трех секций семинара.

ОРГКОМИТЕТ СЕМИНАРА

Председатель (руководитель семинара) –

Райхлин Вадим Абрамович.

Заместитель председателя –

Захаров Вячеслав Михайлович.

Ученый секретарь – **Вершинин Игорь Сергеевич.**

Члены оргкомитета: Аникин Игорь Вячеславович.
Евдокимов Юрий Кириллович.
Соловьев Валерий Дмитриевич.
Столов Евгений Львович.
Юрин Арнольд Менделевич,

СЕКЦИИ СЕМИНАРА СЕГОДНЯ

- **Модели процессов** (руководитель – профессор **ИКТЗИ КНИТУ-КАИ Райхлин В.А.**).
- **Модели распознавания** (руководитель – профессор **КФУ Столов Е.Л.**).
- **Онтолингвистические модели** (руководитель – профессор **КФУ Соловьев В.Д.**).
- **Стохастические модели** (руководитель – профессор **ИКТЗИ КНИТУ-КАИ Захаров В.М.**).
- **Фрактальные модели** (руководитель – зав. кафедрой **ИРЭТ КНИТУ-КАИ Евдокимов Ю.К.**).
- **Эволюционные модели** (руководитель – зав. кафедрой **ИКТЗИ КНИТУ-КАИ Аникин И.В.**).
- **Экспертные системы** (руководитель – доцент **КФУ Юрин А.М.**).

СЕКЦИЯ

«*Модели процессов*»

Руководитель секции -
д.ф.-м.н., профессор В.А. Райхлин

Процесс (в кибернетике) – последовательная смена состояний, стадий изменения (развития) системы или иного объекта.

Под моделью процесса нами понимается *описание динамики достижения некоторой цели* (решения некоторой задачи). В основном рассматриваются *алгоритмически неразрешимые* (в смысле Маркова) или *трудно формализуемые* задачи. К моделированию процессов привлекаются *методы искусственного интеллекта* и *статистического анализа*.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

«*КОНСТРУКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ*»

Следует взглядам на научную деятельность известных представителей естественных наук, физиологии и философии – Рене Декарт (*Картезиус*), Пьер Ферма, Вильгельм К.Рентген, А.Ф. Иоффе, Н.Н. Семенов, П.К.Анохин, Норберт Винер, Дж. фон Нейман, Н.П. Бусленко, Д.С. Конторов, Е.П. Никитин, Ю.А. Шрейдер и др.

Занимается моделированием процессов синтеза в условиях *неполноты информации*. Недостаток восполняется *открытиями* по результатам *эксперимента*. Они образуют *открытую систему постулатов*, принимаемую за основу построения *S-модели* (*S* – от *Synthesis*).

СЕКЦИЯ

«Модели распознавания»

**Руководитель секции –
д.т.н., профессор Е.Л. Столов**

Распознавание представляет собой задачу преобразования входной информации (некоторые параметры, признаки распознаваемых образов) в выходную, представляющую собой заключение о том, к какому классу относится распознаваемый образ.

ПРЕДМЕТ СЕКЦИИ

- Распознавание двух- и трехмерных сцен.
- Модели обработки и классификации изображений.
- Визуализация изображений в трехмерных сценах.
- Идентификация местоположений по мультиспектральным снимкам.
- Классификация и воспроизведение речевых сигналов.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

«РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ И ЛИЦ НА ФОТОГРАФИЯХ»

Идентификация производится по биометрическим признакам: голос, фотография, исследование почерка, введение меток (watermark) в звуковой файл и изображение .

СЕКЦИЯ

«ОНТОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ»

Руководитель секции –
д.ф.-м.н., профессор В.Д. Соловьев

Онтология – точная спецификация некоторой предметной области (выделение ее базовых понятий и определение связей между ними). Ассоциируется с проблемой интеллектуальных интернет-систем поиска нужной информации, ее обработки с принятием решений.

ПРЕДМЕТ СЕКЦИИ

- Проблемы и методы компьютерной лингвистики.
- Создание и валидация онтологий.
- Системы и средства представления онтологических знаний.
- Онтолингвистические системы.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

**«ПОИСК СЕМАНТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИЯХ
ТЕКСТОВ НА ОСНОВЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ОНТОЛОГИИ»**

СЕКЦИЯ

«Стохастические модели»

Руководитель секции –
д.т.н., профессор В.М. Захаров

- Под стохастическими моделями понимаются описания:*
- **методов** получения последовательностей чисел, приближающихся по своим характеристикам к случайным;
 - **способов** обработки статистических данных;
 - **вероятностных методов** анализа явлений.

Рассматриваемые на секции *методы получения ПСП:*

- разрабатываемые **эвристическим** путем с дальнейшей оценкой качества приближения;
- **автоматные**, порождаемые **цепями Маркова** и допускающие представление полиномом **над полем Галуа**.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

« МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕПЕЙ МАРКОВА В ПОЛЯХ ГАЛУА »

Берет начало от работ Эвариста Галуа, Клода Шеннона, А.А.Маркова, А.Н.Колмогорова, Н.Г.Чеботарева и др.

Исследуются возможности и анализируется эффективность применения аппарата полей Галуа $GF(2^n)$ для моделирования цепей Маркова и их функций.

ЗАДАЧИ НАПРАВЛЕНИЯ

- исследование взаимосвязи *функций* цепей Маркова с *полиномиальными функциями* над полем Галуа;
- разработка методов построения *полиномов с заданными свойствами над конечным полем* как моделей, порождающих заданные классы случайных процессов.

СЕКЦИЯ

«Фрактальные модели»

Руководитель секции –
д.т.н., профессор Евдокимов Ю.К.

Фрактал – это функциональное отображение или множество, получаемое бесконечным рекурсивным процессом, характеризующимся масштабной инвариантностью.

Теория фракталов рассматривает дробные меры вместо целочисленных и базируется на новых количественных показателях в виде дробных размерностей **D**. Эти размерности характеризуют не только топологию объектов, но и отражают процессы эволюции динамических систем, и связаны с их свойствами.

Теория фракталов и нелинейность составляют не только геометрию и язык хаоса, но и, возможно, универсальный язык природы. По своему содержанию контуры почти всех природных объектов (береговые линии, поверхности гор и т.п.) – суть динамические процессы, внезапно застывшие в физических формах, и объединяющие в себе **устойчивость и хаос**.

ПРЕДМЕТ СЕКЦИИ

- Методы *фрактальной геометрии* и *дробных операторов* в моделировании систем и устройств *радиоэлектроники* и *телекоммуникации*.
- Новые *фрактальные элементы радиоэлектроники* (СРЕ, РС-РП -элементы, реконд, реинд и др.) и их модели.
- *Фрактальные модели сигналов* и *фрактальная обработка сигналов*.
- Математические модели систем, описываемых *уравнениями математической физики в частных производных дробного порядка*.
- *Фрактальные модели метаматериалов, макро-, микро- и наноструктур*.
- *Фрактальные модели и динамический хаос*.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

«ФРАКТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ»

СЕКЦИЯ

«Эволюционные модели»

Руководитель секции –
к.т.н., доцент **И.В. Аникин**

Эволюционное моделирование пытается достаточно быстро воспроизвести на компьютере естественный процесс эволюции при решении различных научно-технических задач. Включает в себя как разделы: *генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети, нечеткую логику.*

Генетические алгоритмы создают начальную популяцию «родительских» решений. Путем их случайных изменений (*мутаций*) получают «потомки». Они *селектируются*. После чего – новый сеанс мутаций и т.д.

Искусственные нейронные сети строятся по принципу организации и функционирования *биологических нейронных сетей*.

В основе **нечеткой логики** лежит описание объектов и процессов с помощью *нечетких множеств*.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ

«НЕЧЕТКИЕ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ»

Направление берет начало от работ Л.А.Заде, И.З.Батыршина, А.Н.Аверкина, Е.Мамдани, Ф.Розенблата, М.Мински, Дж.Хопфилда, М.Сугено, Т.Кохонена, Б.Коско и др.

ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Модели *представления знаний* для *экспертных систем*, основанные на применении *нейронных сетей*, методов теории *нечетких множеств* и *интеллектуального анализа данных*;
- Методы и алгоритмы *принятия решений* на *нейро-нечетких моделях* представления знаний.
- Методы и алгоритмы *приобретения знаний* в рамках *нейро-нечетких моделей*.

СЕКЦИЯ «Экспертные системы»

Руководитель секции –
к.т.н., доцент А.М. Юрин

Экспертная система – программа для компьютера, которая *оперирует со знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблем. При решении трудно-формализуемых или алгоритмически неразрешимых прикладных задач она дает результаты, не уступающие решениям эксперта. Это достигается применением методов искусственного интеллекта.*

ПРЕДМЕТ СЕКЦИИ

- Представление и организация знаний в экспертных системах.
- Формирование баз знаний экспертных систем.
- Моделирование процесса принятия решений в экспертных системах.
- Накопление знаний и обучение экспертных систем.
- Применение экспертных систем в различных предметных областях.

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ СЕКЦИИ
«МНОГОПРЕДМЕТНЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ»

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ (2001 – 2015 г.)

- I. **ПРОВЕДЕНО 219 ЗАСЕДАНИЙ СЕМИНАРА**,
на которых заслушаны **250 ДОКЛАДОВ** ученых
Казани (ИИ АН РТ, КАИ → КНИТУ-КАИ, КГУ →
КФУ, КНИАТ, КНИИ ММ, КХТИ → КГТУ);
Ижевска (ИжГТУ);
Йошкар-Ола (МарГТУ);
Москвы (НИИ Квант, НИВЦ МГУ, НИИСИ РАН,
ИММ РАН);
Мурманска (ИИММ КНЦ РАН);
Новосибирска (ИВМиМГ СОРАН);
Чебоксар (ЧГУ);
США (университет Мэдисон);
Португалии (ISEP-Institute of Engineering, Polytech-
nic of Porto)

II. УЧАСТНИКАМИ СЕМИНАРА ЗАЩИЩЕНЫ

9 докторских диссертаций: В.В. Афанасьев, А.Х. Гильмутдинов, И.Л. Егошина, В.М. Кузнецов, С.В. Новикова, Ш.Р. Нурутдинов, П.А. Ушаков, С.Ф. Чермошенцев, С.В. Шалагин.

Готовятся к защите еще **5**: И.В. Аникин, И.С. Вершинин, З.М. Гизатуллин, П.И. Тутубалин, В.В. Мокшин.

28 кандидатских диссертаций: А.Р. Абдулхаков, Е.В. Абрамов, М.А. Аджели, И.В. Аникин, М.Ю. Васильева, И.С. Вершинин, Р.Ф. Гибадуллин, Т.М. Гильмуллин, Е.С. Денисов, Р.В. Ерусланов, П.В. Желтов, И.П. Зиновьев, В.В. Иванов, Т.А. Изосимова, А.С. Катасев, А.Ю. Курсанов, Г.С. Корнилов, С.С. Логинов, Р.Ш. Минязев, А.В. Морозов, А.О. Назаров, Я.А. Партс, А.Ш. Салахова, С.Ю. Соколов, М.Р. Шагиахметов, С.В. Шалагин, Д.В. Шахтурин, Б.Ф. Эминов.

Готовятся к защите еще **8**: А.Гусенков, М.П. Денисов, Н.Жильцов, Р.В. Зелинский, Р.Р. Нигматуллин, С.В. Пыстогов, Б.К. Темьянов, Е.В. Тутубалин.