



**ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ИПУ РАН
в 2018 году**

член-корр. РАН Д.А.Новиков

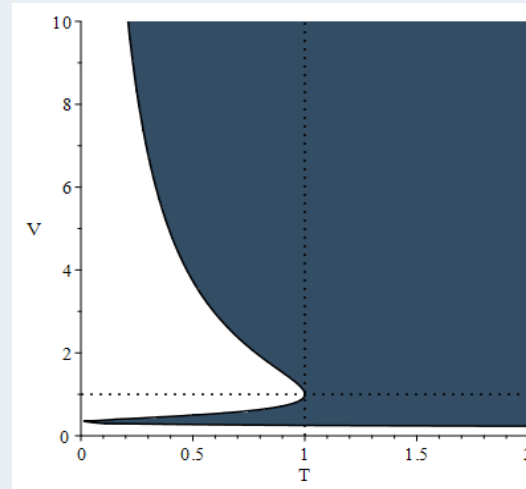
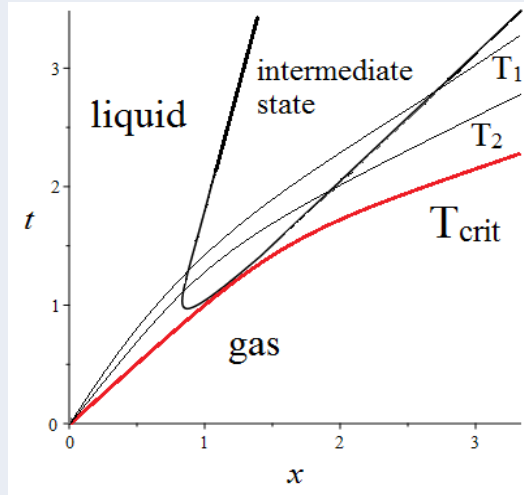
27 декабря 2018 г.

**НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЕЙШИЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТИТУТА В ОБЛАСТИ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Управление в сплошных средах с фазовыми переходами

1. Для описания термодинамических состояний сред с возможным применением к фазовым переходам и ударным волнам применены контактная геометрия и теория лежандровых особенностей.
2. Для описания термодинамических состояний сред, описываемых уравнениями Навье-Стокса, применены метод контактных симметрий.
3. Этот подход был применен к движению жидкости и газа в пространстве, шаровом слое (модели атмосферы или океана) и на сфере.
4. Описаны фазовые переходы и методы управления в течениях, определяемых уравнениями Навье-Стокса, а также в процессах фильтрации реального газа в пористых средах.



Лаб. № 6

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Кушнер А.Г.

СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

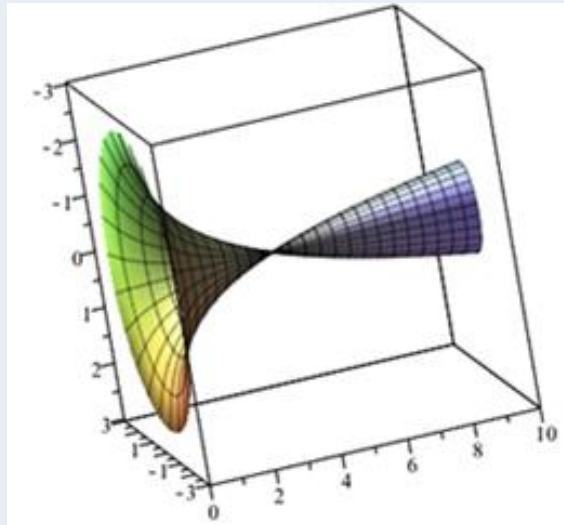
Управление ограниченным звуковым пучком в нелинейной среде

1. Найдена алгебра симметрий уравнения Кузнецова, описывающего распространение ограниченного акустического пучка в нелинейной среде с учётом диссипации энергии.
2. Построены точные сингулярные решения уравнения Кузнецова, отвечающие явлению фокусировки акустического пучка.
3. Разработан метод управления фокусировкой акустического пучка.

Уравнение Кузнецова

$$\frac{\partial}{\partial q_1} \left[\frac{\partial \rho}{\partial q_2} - \frac{\partial^2 \rho}{\partial q_1^2} - \rho \frac{\partial \rho}{\partial q_1} \right] = \frac{\partial^2 \rho}{\partial q_3^2} + \frac{\partial^2 \rho}{\partial q_4^2}$$

Кузнецов И.П. Уравнения нелинейной акустики // Акуст. журн. 1970. Т. 16, № 4.



Лаб. № 6

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Кушнер А.Г.

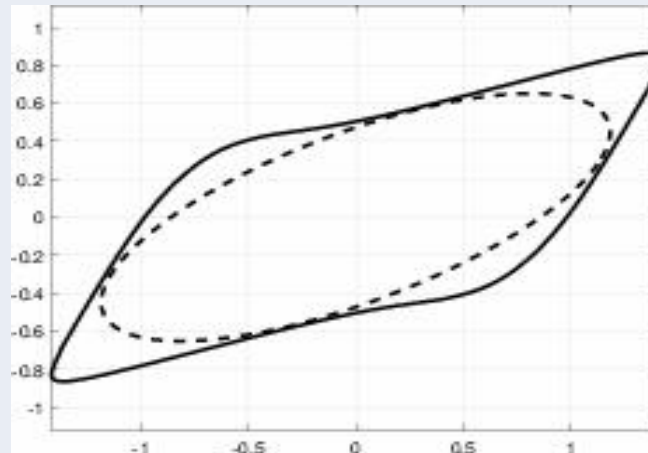
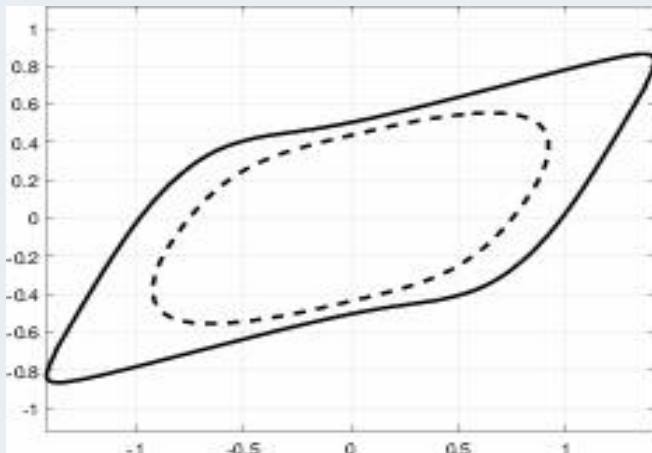
СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Квадратичная стабилизация дискретных билинейных систем управления

1. На основе техники линейных матричных неравенств и квадратичных функций Ляпунова предложен новый регулярный подход к построению т.н. эллипсоида стабилизуемости такого, что траектории замкнутой дискретной билинейной системы, начинаясь внутри эллипсоида, асимптотически стремятся к нулю.
2. Предложенный подход позволяет эффективно строить невыпуклые области стабилизуемости дискретных билинейных систем управления.
3. Полученные результаты распространены на робастную постановку задачи — со структурированной неопределенностью в матрице системы.

Лаб. № 7

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Хлебников М.В.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Настройка ПИД-регуляторов в системе биореактора

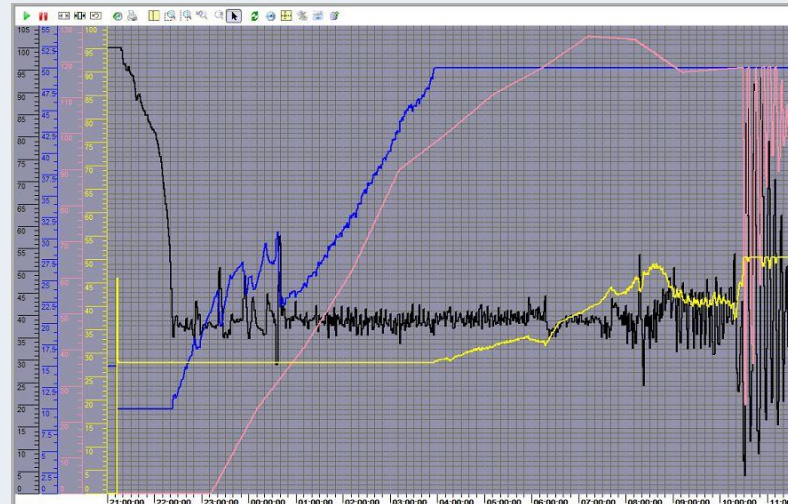
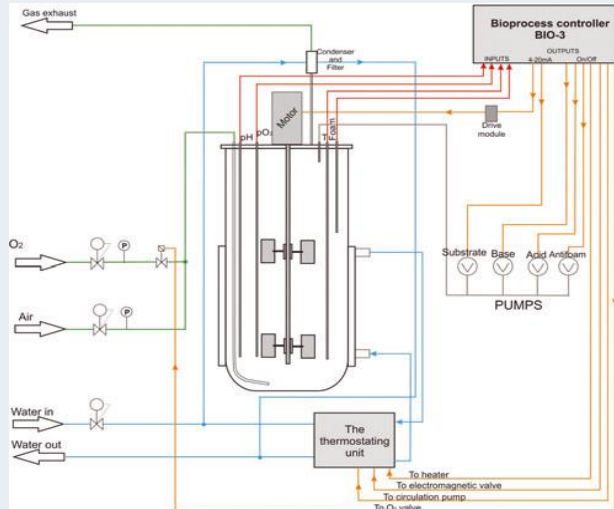
1. Произведена серия экспериментов по настройке ПИД-регуляторов автоматическим настройщиком
2. Опробован метод автоматического выбора частот испытательного сигнала для корректной идентификации
3. Опробован метод синтеза ПИД-регулятора с заданием желаемого времени регулирования
4. Создана программа для автоматической настройки регуляторов для промышленного контроллера

Лаб. № 7

Зав. лаб.

д.ф.-м.н.

Хлебников М.В.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Исследование динамики нелинейных систем управления

1. Разработан новый метод стабилизации аффинных систем с векторным управлением.
2. Предложены методы полуопределенной релаксации для решения новых задач спутниковой навигации. Проведены натурные эксперименты.
3. Разработан новый метод калибровки магнитного компаса для БПЛА в режиме полета.
4. Разработан алгоритм управления БПЛА с использованием трехантенного навигационного приемника.



Лаб. № 16

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Рапопорт Л.Б.

СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Управление в сплошных средах с фазовыми переходами

Разработаны методы построения математических моделей управления неизотермическими процессами фильтрации газожидкостных смесей в пористых средах с учетом сингулярных режимов и фазовых переходов в резервуарах месторождений углеводородов (нефтяных, газовых, газонефтяных и др.), а также месторождений тяжелой нефти и природных битумов с использованием метода парогравитационного дренажа (представлено на рисунках).

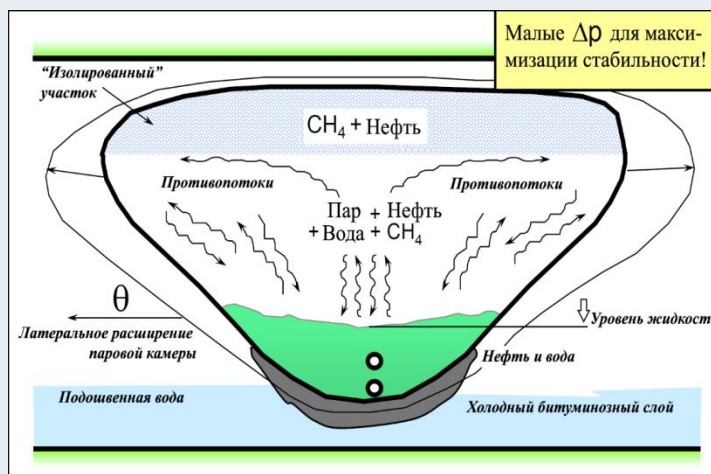
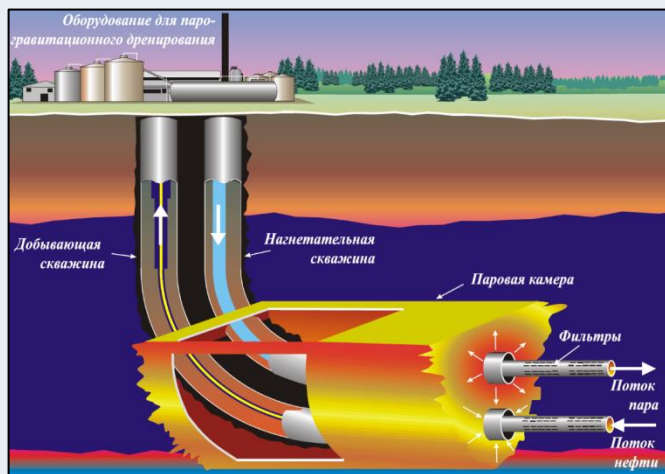
Результаты актуальны для создания отечественного программного комплекса, обеспечивающего применение цифровых и безлюдных технологий на месторождениях Крайнего Севера и Арктики.

Лаб. № 19

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Ахметзянов А.В.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

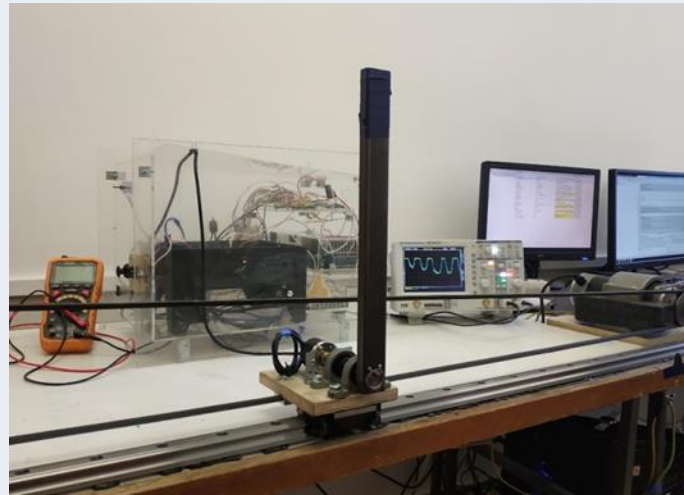
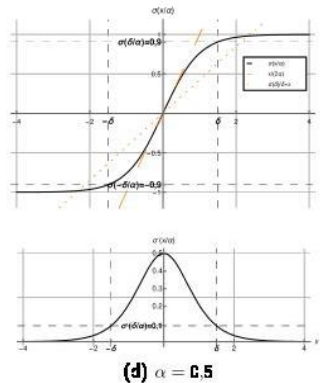
Разработка методов синтеза систем слежения при действии внешних возмущений с учетом ограничений по модулю на компоненты вектора состояния и управления

1. Для широкого класса многомерных нелинейных объектов управления, функционирующих в условиях неопределенности, разработаны процедуры каскадного синтеза обратной связи в виде S-образных сигма-функций, обеспечивающие слежение с заданной точностью относительно выходных переменных.
2. Использование S-образных функций позволило
 - обеспечить заданные ограничения на диапазоны изменения переменных состояния и управлений;
 - для задач наблюдения ограничить амплитуду корректирующих воздействий наблюдателя состояний, что приводит к уменьшению перерегулирования в замкнутой системе.

Лаб. № 37

Зав. лаб.
К.Т.Н.
Уткин А.В.

$$\sigma\left(\frac{x}{\alpha}\right) = \frac{1 - e^{-\frac{x}{\alpha}}}{1 + e^{-\frac{x}{\alpha}}},$$
$$\alpha = \text{const} > 0.$$
$$\sigma'\left(\frac{x}{\alpha}\right) = \frac{1 - \sigma^2\left(\frac{x}{\alpha}\right)}{2\alpha}.$$



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

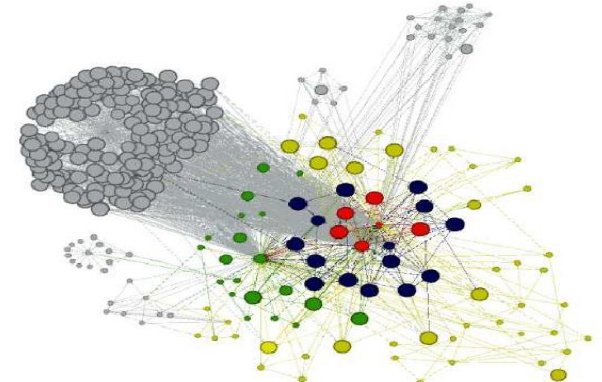
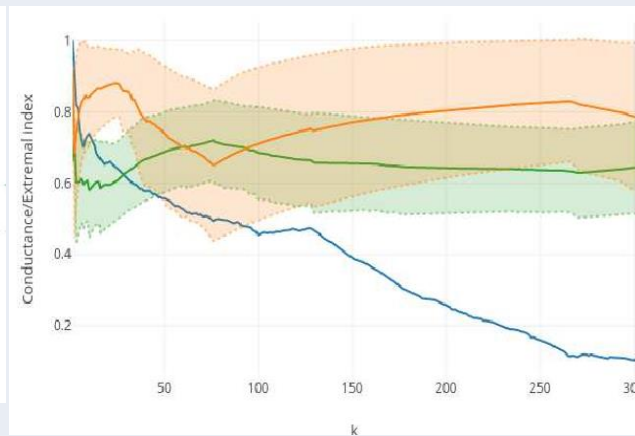
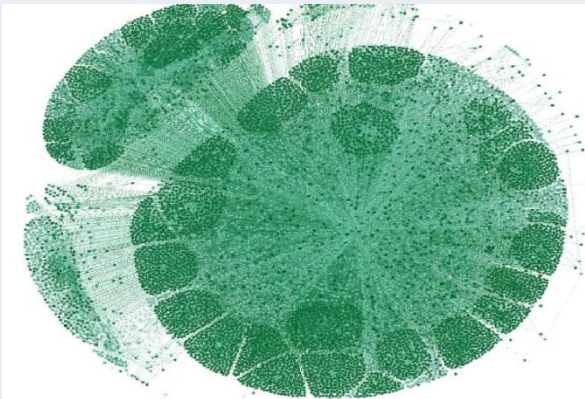
Методы оптимизации законов управления в стохастических моделях мультиагентных динамических систем при наличии экстремальных рисков

1. Разработаны алгоритмы кластеризации узлов случайных сетей.
2. Получены обобщения гамма-дисперсионной стохастической модели финансового рынка и величины базовых мер риска, требуемые в рамках банковской отчетности по конвенции Базель III.
3. Томографико-вероятностном методом получено представление квантовых состояний, описываемых распределениями вероятности.
4. Получены информационно-энтропийные неравенства, соответствующие корреляционным свойствам квантовых составных систем и систем без подсистем.

Лаб. № 38

Зав. лаб.
чл.-корр. РАН
Галяев А.А.

Отв. исп.
Г.Н.С.,
д.ф.-м.н.
Маркович Н.М.,
С.Н.С.,
к.ф.-м.н.
Иванов Р.В.,
С.Н.С.
к.ф.-м.н.
Маркович Л.А.
М.Н.С.
Рыжов М.С.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Нечеткие квадратические регуляторы (FQR, Fuzzy Quadratic Regulators)

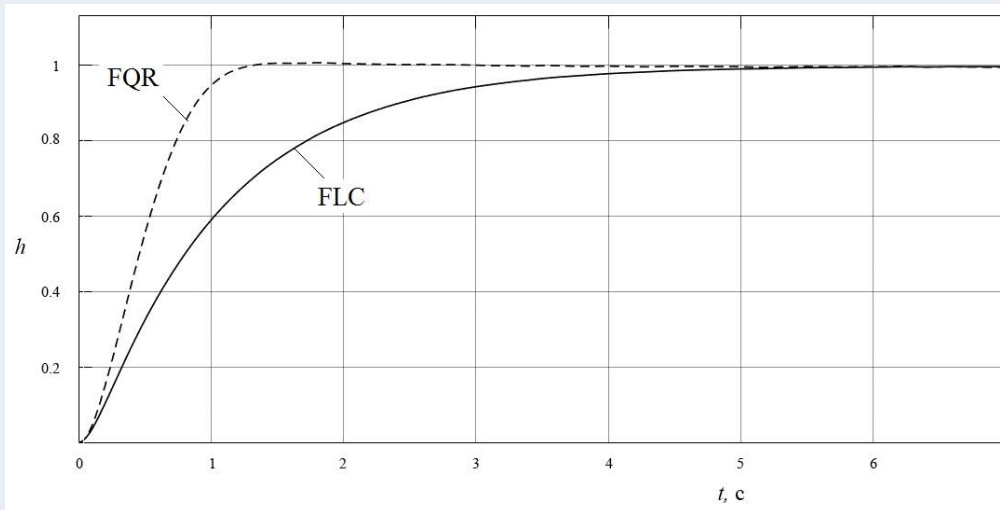
Разработан подход построения нечетких квадратических регуляторов, который обобщает известные методы нечеткого логического управления (FLC - Fuzzy Logic Control) и линейного квадратического регулирования (LQR - Linear Quadratic Regulation). Подход расширяет область применения LQR на нелинейные системы. САУ с регуляторами FQR по показателям качества приобретают лучшие характеристики, присущие FLC по статической и динамической ошибке и LQR по быстродействию. Так, в САУ с FQR динамические и статические ошибки составляют не более 1%, быстродействие в 3 - 5 раз выше по сравнению с FLC.

Лаб. № 40

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Пащенко Ф.Ф.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Терминальная инвариантность стохастических систем

Получены достаточные условия постоянства с вероятностью 1 терминального критерия в управляемой стохастической системе диффузионного типа при условии, что начальное состояние фиксировано (инвариантность по возмущениям) и достаточные условия абсолютной инвариантности – независимости терминального критерия с вероятностью 1 как от реализации случайного процесса, так и от начальных условий.

Пример. Управляемая стохастическая система имеет вид:

$$\begin{aligned} dx_1 &= (x_2 - x_3) dt + x_2 dw & t \in [t_0, 0] \\ dx_2 &= (2x_1 - x_3) dt - x_1 dw \\ dx_3 &= -x_2 dt + u dw . \end{aligned}$$

Требуется обеспечить инвариантность по возмущениям системы относительно критерия $J = x_3(0)$.

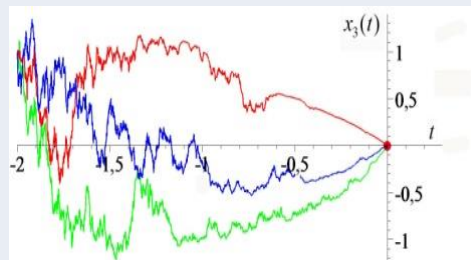
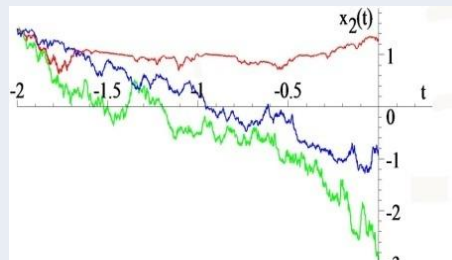
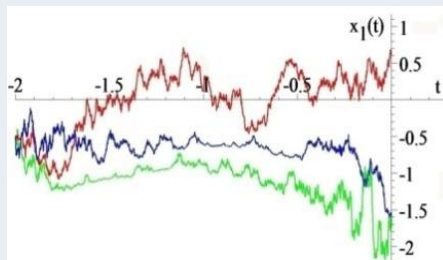
Стратегия управления: $u = [\psi_2(t)x_1 - \psi_1(t)x_2] / \psi_3(t)$, где

$$\psi_1 = -\frac{2}{9}e^{-2t} + \left(\frac{2}{9} - \frac{2}{3}t\right)e^t, \quad \psi_2 = -\frac{2}{9}e^{-2t} + \left(\frac{2}{9} + \frac{1}{3}t\right)e^t, \quad \psi_3 = \frac{2}{9}e^{-2t} + \left(\frac{7}{9} - \frac{1}{3}t\right)e^t$$

решает задачу инвариантности величины $x_3(0)$.

Лаб. № 45

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Хрусталеv М.М.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Использование идентификаторов пониженной размерности в задаче стабилизации беспилотного летательного аппарата (БЛА) в неспокойной атмосфере

1. Предложен метод синтеза оптимальной по квадратичному критерию стратегии стабилизации горизонтального полета БЛА в вертикальной плоскости с учетом углового движения при наличии ветрового воздействия.
2. Движение БЛА в условиях случайного ветрового воздействия описывается квазилинейной стохастической системой содержащей модифицированный фильтр Драйдена учитывающий неопределенность самого фильтра.
3. В стратегии стабилизации используется минимальное количество измеряемых параметров движения: отклонение высоты полета от заданной и отклонение угла тангажа. Использование только этих двух измеряемых параметров не позволяет обеспечить устойчивость движения, поэтому алгоритм управления дополняется идентификатором состояния всего лишь первого порядка. При этом как параметры стратегии управления, так и параметры идентификатора выбираются из условия оптимизации общего критерия качества стабилизации. В результате алгоритм управления обеспечивает устойчивость движения.



Лаб. № 45

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Хрусталеv М.М.

СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

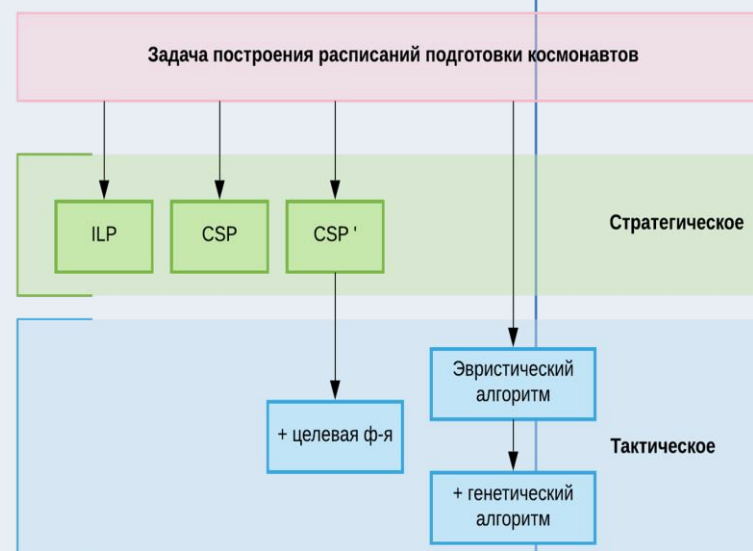
Задача составления расписаний подготовки космонавтов

1. Предложены эвристический алгоритм поиска допустимого решения, основанный на идее схемы генерации расписаний, и на его основе генетический алгоритм минимизации продолжительности изучения каждого из блоков подготовки.
2. Разработанный эвристический алгоритм позволяет уменьшить время поиска допустимого решения до нескольких минут. Решение не уступает, а в некоторых сценариях даже показывает результат лучше, чем метод, основанный на решении задачи удовлетворения ограничениям.

Лаб. № 68

Зав. лаб.
Д.ф.-м.н.,
Лазарев А.А.

The screenshot shows the 'Serenity' software interface for scheduling. It features a grid with 23 columns representing days and multiple rows representing different cosmonauts or tasks. The tasks are color-coded: blue for 'Л АВАРИИ' (emergencies), green for 'РАЗВОРОТ' (turning), red for 'ПРОВОД' (conductor), and pink for 'ИТОКС' (ITOKS). The interface includes a browser window at the top with the URL 'khusnullin.orsot.ru' and navigation buttons for 'История данных', 'Расписание', and 'Результаты'.



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Исследование асимптотики моделей консенсуса второго порядка с орграфами влияния общего вида

1. Получено явное описание асимптотики многоагентной системы второго порядка, управляемой протоколом согласования характеристик, при произвольном орграфе влияний.
2. Для систем, для которых асимптотический консенсус не гарантирован, разработаны методы его достижения посредством:
 - а) минимальной подходящей коррекции начальных состояний;
 - б) введения агента-«хаба», транслирующего слабые фоновые связи.

Лаб. № 70

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Чеботарев П.Ю.

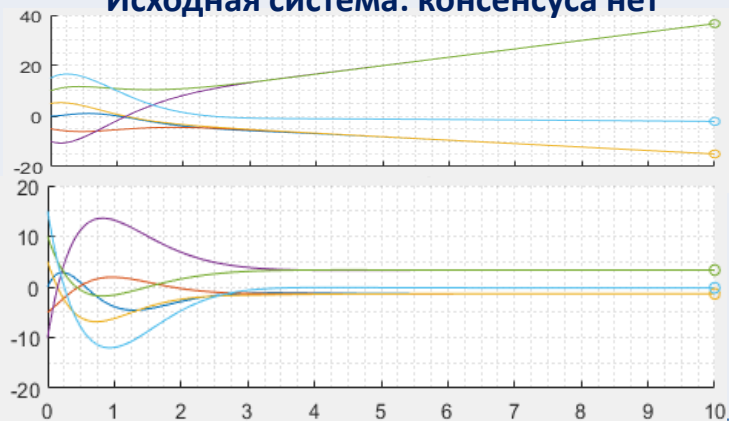
Теорема 1. Асимптотика системы $\begin{bmatrix} \dot{\xi}(t) \\ \dot{\zeta}(t) \end{bmatrix} = \Gamma \begin{bmatrix} \xi(t) \\ \zeta(t) \end{bmatrix}$, где $\Gamma = \begin{bmatrix} 0_{n \times n} & I_n \\ -L & -\gamma L \end{bmatrix}$, L – лапласовская матрица,

$\gamma > \max_{\mu_i \neq 0} \frac{\text{Im}(\mu_i)}{|\mu_i| \sqrt{\text{Re}(\mu_i)}}$: $\begin{bmatrix} \xi(t) \\ \zeta(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & t \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \otimes L^+ \begin{bmatrix} \xi(0) \\ \zeta(0) \end{bmatrix}$, где L^+ – собственный проектор L .

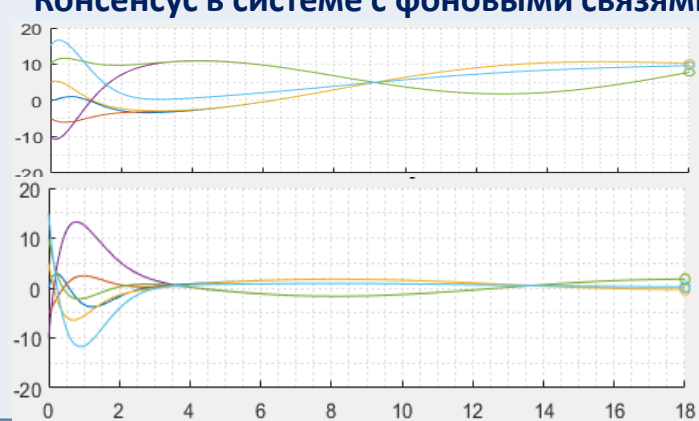
Теорема 2. Асимптотика с фоновыми связями $\begin{bmatrix} \dot{\xi}(t) \\ \dot{\zeta}(t) \end{bmatrix} = \Gamma_K \begin{bmatrix} \xi(t) \\ \zeta(t) \end{bmatrix}$, где $\Gamma_K = \begin{bmatrix} 0_{n \times n} & I_n \\ -(L + \delta K) & -\gamma(L + \delta K) \end{bmatrix}$,

$\gamma > \max_{\mu_i \neq 0} \frac{\text{Im}(\mu_i)}{|\mu_i| \sqrt{\text{Re}(\mu_i)}}$, $K = I - E$, $E = \frac{1}{n} \mathbf{1}\mathbf{1}^T$ и $\delta \rightarrow 0^+$, имеет вид $\begin{bmatrix} \xi(t) \\ \zeta(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & t \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \otimes EL^+ \begin{bmatrix} \xi(0) \\ \zeta(0) \end{bmatrix}$.

Исходная система: консенсуса нет



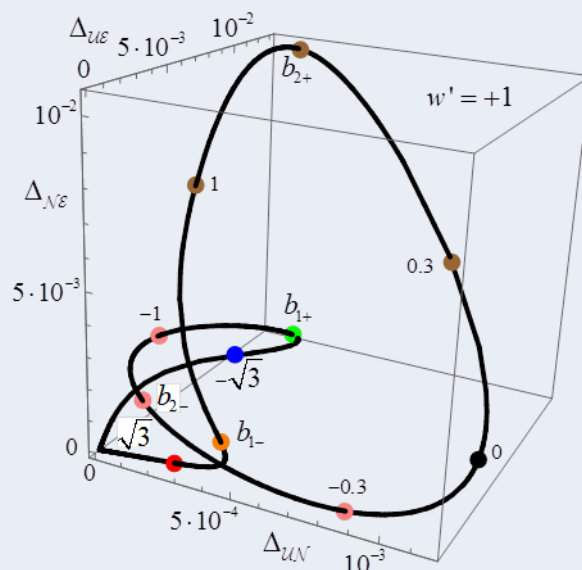
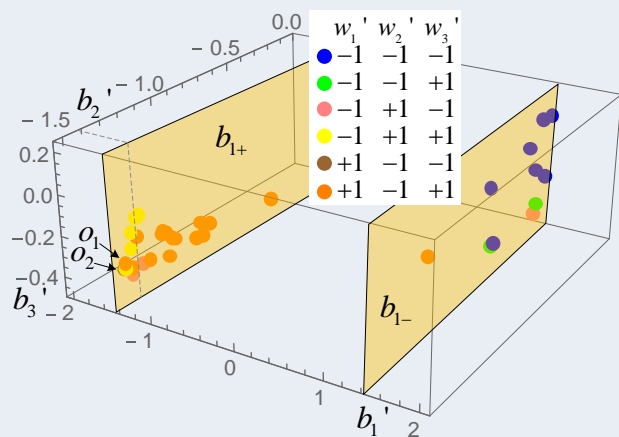
Консенсус в системе с фоновыми связями



СЕКЦИЯ 1: Теория систем управления

Методы анализа и моделирования нелинейных процессов и систем

1. Исследован механизм «принятия решения» глубокими свёрточными нейронными сетями в случае решения задачи классификации случайных последовательностей. Продемонстрировано хорошее совпадение аналитического и численного решений.
2. Показана возможность решения глубокими свёрточными нейронными сетями задачи прямого оценивания старшего показателя Ляпунова для хаотических систем по наблюдаемой реализации траектории.



Лаб. № 77

Зав. лаб.

К.Т.Н.

Макаренко А.В.

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

1. Предложена АСИНХРОННАЯ ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ ХИМИЧЕСКИХ НЕСИНАПТИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ между нейронами, осуществляемых химическими веществами – нейротрансмиттерами.
2. Введены скорости изменения мембранного потенциала, которые определяются двумя составляющими: эндогенной скоростью, зависящей от типа нейрона, и экзогенной скоростью, зависящей от концентрации транснамиттеров, к которым чувствителен данный нейрон.
3. Различие этих скоростей у разных нейронов приводит к асинхронности нейронных взаимодействий и к значительной вариабельности длительностей тактов в моделируемых паттернах поведения простых нейронных систем.
4. Разработан алгоритм вычисления поведения таких систем и написана программа, реализующая этот алгоритм.

Лаб. № 11

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Кузнецов О.П.

Отв. исп.

д.ф.-м.н., в.н.с.
Жиликова Л.Ю.,

К.Т.Н., С.Н.С.

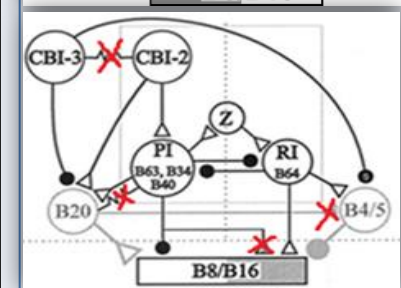
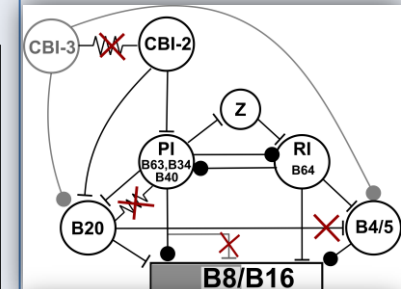
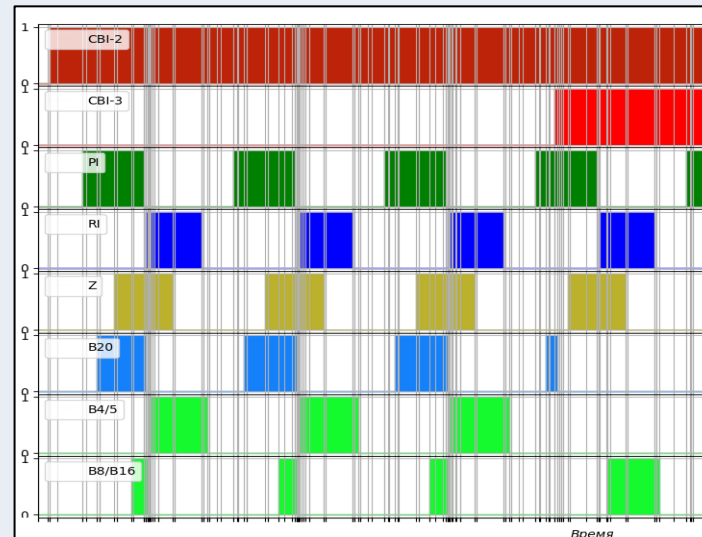
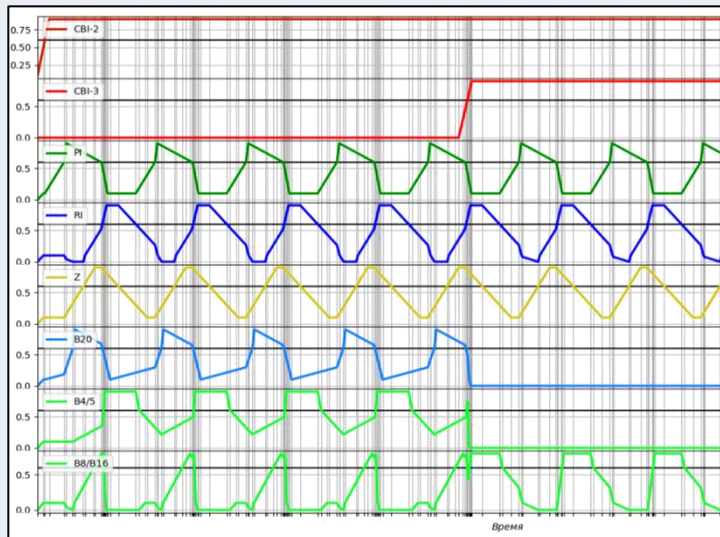
Базенков Н.И.,

К.Т.Н., Н.С.

Куливец С.Г.,

М.Н.С.

Болдышев Б.А.



СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

1. Разработана система автоматического определения тематики научных публикаций, основанная на онтологическом подходе.
2. Система реализована в виде программного комплекса с автономным словарем предметной области в формате книги EXCEL.

Лаб. № 11

Зав. лаб.
Д.Т.Н.

Кузнецов О.П.

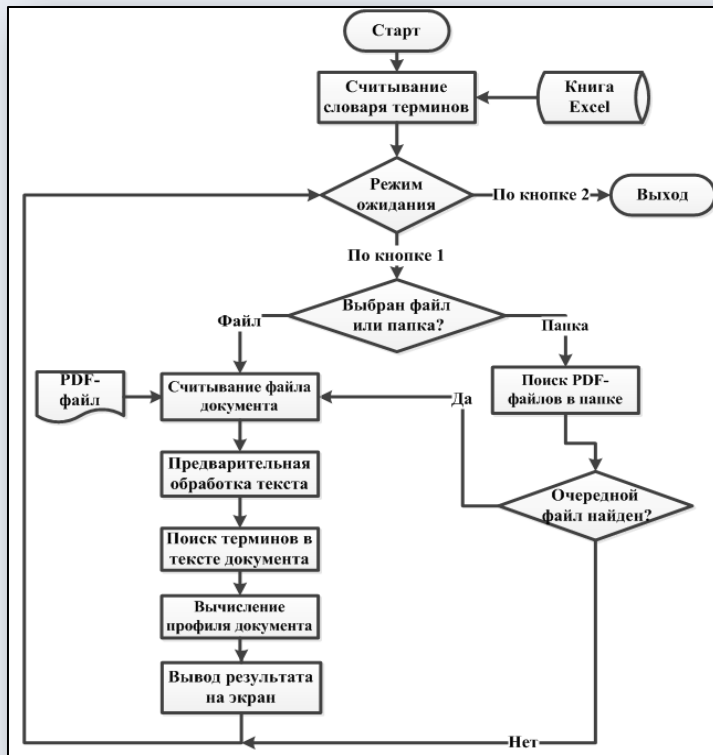
Отв. исп.

К.Т.Н., Н.С.

Суховеров В.С.,

д.ф.-м.н., в.н.с.

Жиликова Л.Ю.



7% ПОИСК ТЕРМИНОВ - C:/Work 2015/Practice/FindTermsExe/Эксперимент/Системы масс...

File Edit

C:/Work 2015/Practice/FindTermsExe/Эксперимент/Системы массового обслуживания/СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ С ОДИНОЧНЫМ И СЕССИОННЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ ЗАПРОСОВ.txt

ТЕМАТИКА ДОКУМЕНТА:

- Линейная алгебра, теория матриц 2.0%
- Теория вероятностей и математическая статистика 5.2%
- Теория случайных процессов 8.5%
- Теория графов 15.2%**
- Теория информации 3.2%
- Сетевые и многоагентные структуры 3.0%
- Исследование операций 9.5%
- Передача и обработка сигналов 0.2%
- Теория автоматического управления 0.7%
- Теория оптимального управления 4.0%
- Теория выбора и принятия решений 0.5%
- Теория массового обслуживания 40.3%**
- Техническая диагностика, надежность 6.5%
- Вычислительные и коммуникационные системы и сети 1.0%
- Экономика 0.2%

ВСЕГО НАЙДЕНО ТЕРМИНОВ: 201

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

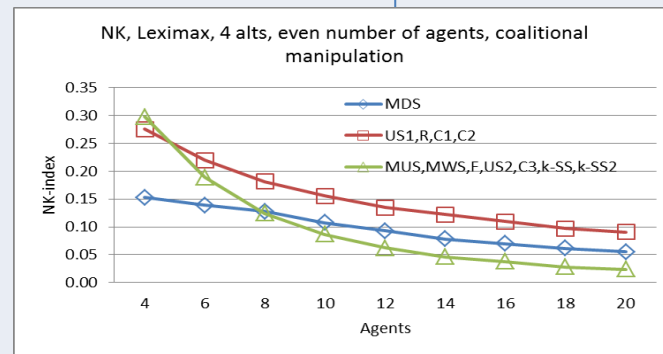
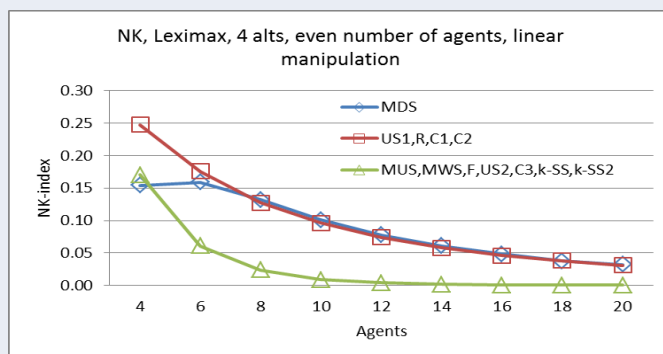
Анализ степени манипулируемости процедур коллективного выбора в случае одномерных предпочтений участников

1. Проведено исследование степени манипулируемости процедур коллективного выбора в случае одномерных предпочтений в ситуации, когда участники с одинаковыми предпочтениями объединены в коалиции и манипулируют согласованно. Проведено компьютерное моделирование степени манипулируемости мажоритарных процедур коллективного выбора.
2. Установлено, что для случаев как индивидуального, так и коалиционного манипулирования со стороны агентов существуют три группы мажоритарных правил, имеющих совпадающие между собой значения степени манипулируемости. G1: Minimal dominant set; G2: Uncovered set I, Richelson's, Copeland I и II; G3: Minimal undominated set, Minimal weakly stable set, Fishburn, Uncovered set II, Copeland III, k-stable set и k-stable set II.
3. Показано, что существует группа правил (G3) которая во многих случаях менее манипулируема, чем остальные группы. В ряде ситуаций манипулируемость этой группы нулевая.

Лаб. № 25

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Алескеров Ф.Т.

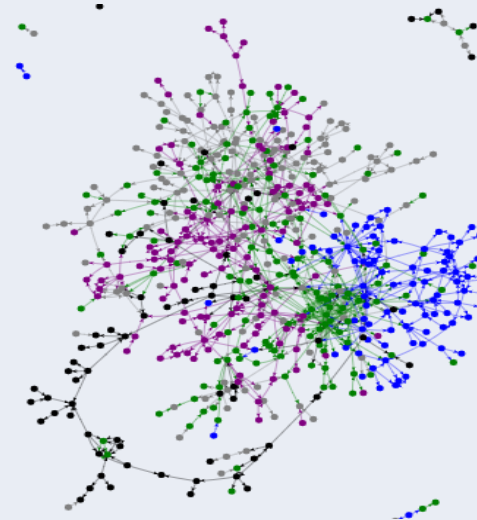
График сравнения зависимости степени манипулируемости от числа агентов для индивидуального (слева) и коалиционного (справа) манипулирования (4 альтернативы, расширение Leximax)



СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Сетевой анализ публикационной активности и патентных баз по болезни Паркинсона

1. Проведено исследование патентной базы UPSTO и базы данных публикаций, индексируемых в SCOPUS, посвященных различным аспектам болезни Паркинсона. Рассматривались работы за период времени с 1975 г. до 2017 г.
2. В качестве сети цитирований рассматривались графы, в которых вершины представляют работы: патенты (уникальный идентификационный номер) или публикации (ID публикации), а ребра представляют цитирования (связи) между ними. Использовались методы сетевого анализа, включающие оценку центральности (значимости) анализируемых работ.
3. Предложена модель сети цитирований работ. С помощью новых индексов центральности (Short-Range Interaction Centrality, Long-Range Interaction Centrality) выявлены наиболее важные работы в рамках тематики, ключевые и инновационные направления развития, а также проведено ранжирование, отражающее значимость каждой работы. Полученные результаты позволяют отслеживать изменения популярности конкретных направлений развития исследуемой тематики и привлекать внимание медицинского сообщества к возможно ранее неизвестным разработкам.



Граф цитирований патентов

Лаб. № 25

Зав. лаб.
д.т.н.
Алескеров Ф.Т.

- Глубокая стимуляция мозга (109)
- Анализ голоса и речи (97)
- Двигательные расстройства (131)
- Машинное обучение и статистика (164)
- Прочее (183).

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Разработка методов управления развитием крупномасштабных систем на примере моделирования и прогнозирования рынка нефти

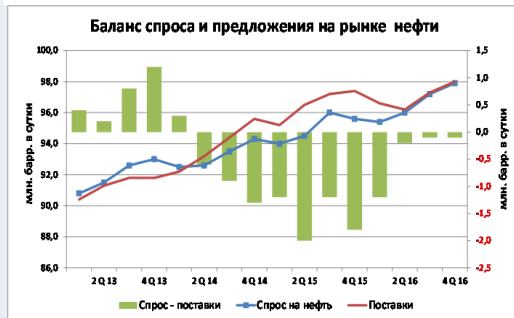
1. Разработаны модели и методы анализа и выбора инвестиционных стратегий нефтяных компаний с традиционным и нетрадиционным способом добычи нефти.
2. Предложена математическая модель, описывающая взаимосвязь между инвестиционными стратегиями компаний и рыночной ценой нефти, которая зависит от соотношения спроса и предложения. Решение задачи сведено к анализу биматричной игры, в которой матрица выигрышей формируется в результате численного моделирования.

Лаб. № 33

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Цвиркун А.Д.

Модель рынка нефти

$$P(t) = P^*(t) \cdot \left(1 + \gamma(t) \cdot \left(\frac{\sum_{i=2}^t D(i) - \sum_{i=2}^t S(i)}{\sum_{i=2}^t D(i)}\right)\right)$$

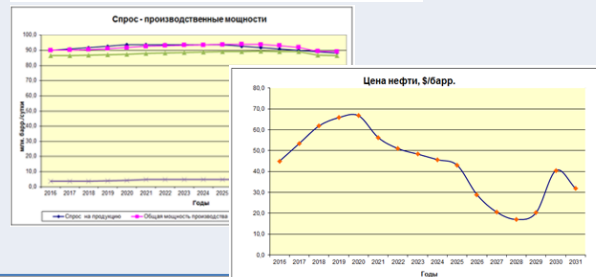


Модель поведения агентов

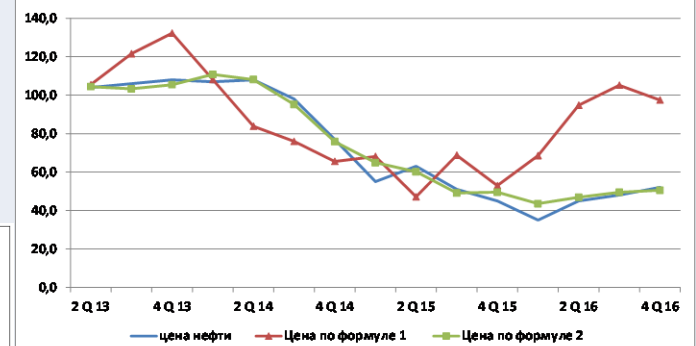
$$V_i(t) = F_i(I_i(t - \tau_i) - I_i^*)$$

$$I_i(t) = \omega_i(P(t) - P_i^*)$$

$$V_i(t) = \alpha_i \mu_i((P(t) - P_i^*), I_i^*, \tau_i)$$



Расчет прогнозной цены



СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Математическое моделирование противоопухолевого действия вирусных вакцин для поиска эффективных стратегий их применения

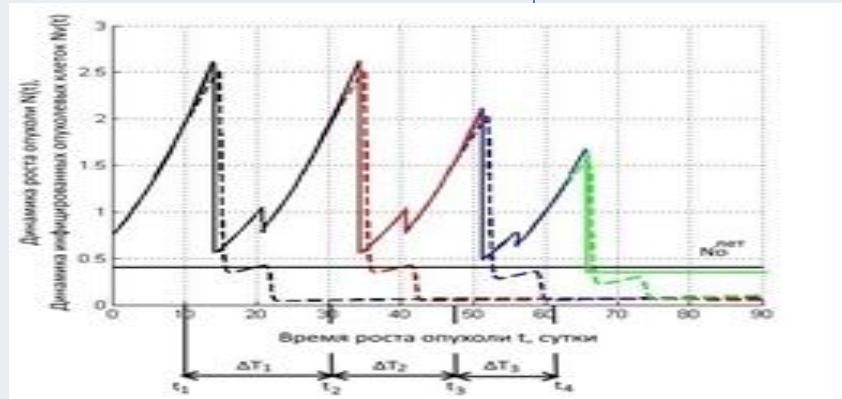
Разработаны стратегии полного уничтожения опухолевых клеток методом вирусной вакцинации:

1. Стратегия однократной вирусной вакцинации является оптимальной для полного уничтожения опухолевых клеток только для небольших размеров опухоли, продолжительность роста которых не превышает 8 суток.
2. Стратегия многократной вирусной вакцинации является оптимальной для полного уничтожения опухолевых клеток при пошаговом сокращении интервалов между введениями только для размеров опухоли, рост которых не превышает 20 суток.
3. Стратегия стабилизации размера опухоли в начальный момент лечения путём периодических повторных введений вакцины применима для опухолей любого размера.

Лаб. № 38

Зав. лаб.
чл.-корр. РАН
А.А. Галяев.

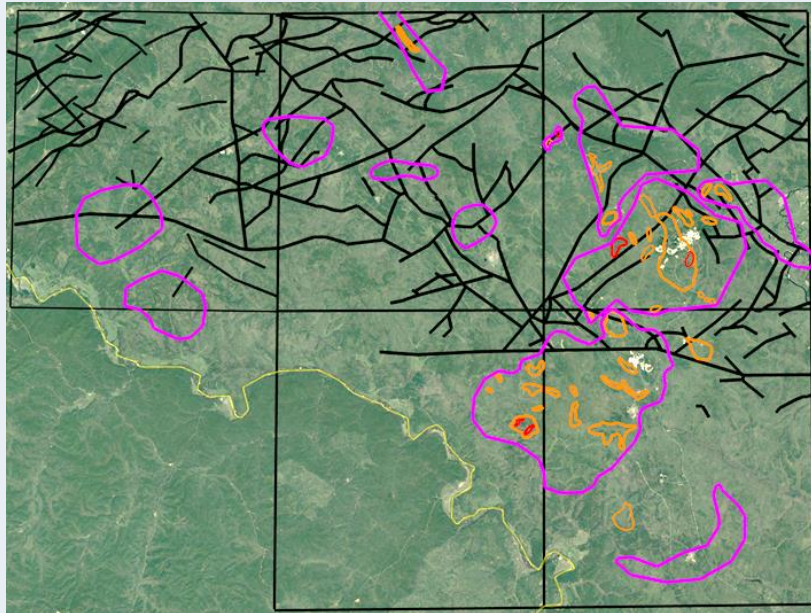
Отв. исп.
к.б.н., с.н.с.
Бабушкина Н.А.,
м.н.с.,
Кузина Е.А.,
инж.-прогр.
Лоос А.А.,
инж.-прогр.
Беляева Е.В.



СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Гибридный интеллектуальный алгоритм моделирования и прогнозирования

1. Создан новый интеллектуальный гибридный метод, который представляет сочетание методов нечеткой логики, нейронных сетей и адаптивных алгоритмов, и программный комплекс.
2. Интеллектуальная обработка первичных геологических данных при применении разработанного метода позволяет локализовать области, перспективные на обнаружение полезных ископаемых.
3. Метод апробирован на золотоносном месторождении Талданская площадь. Эффективность прогноза при определении площадей существования золотопроявлений составила 83%.



Лаб. № 40

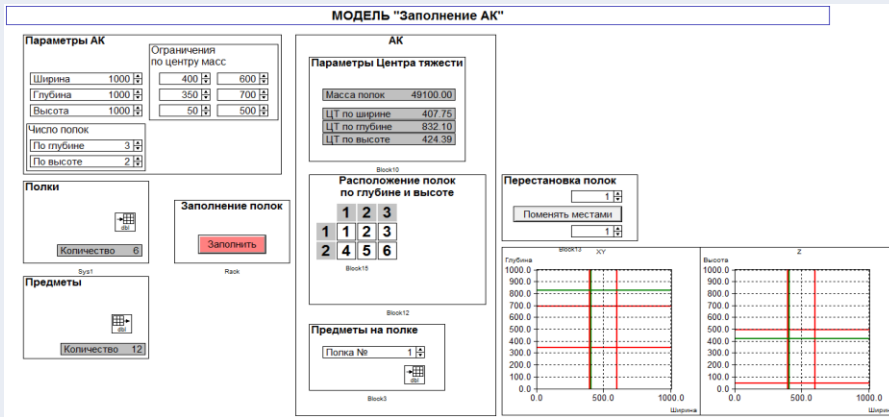
Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Пащенко Ф.Ф.

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

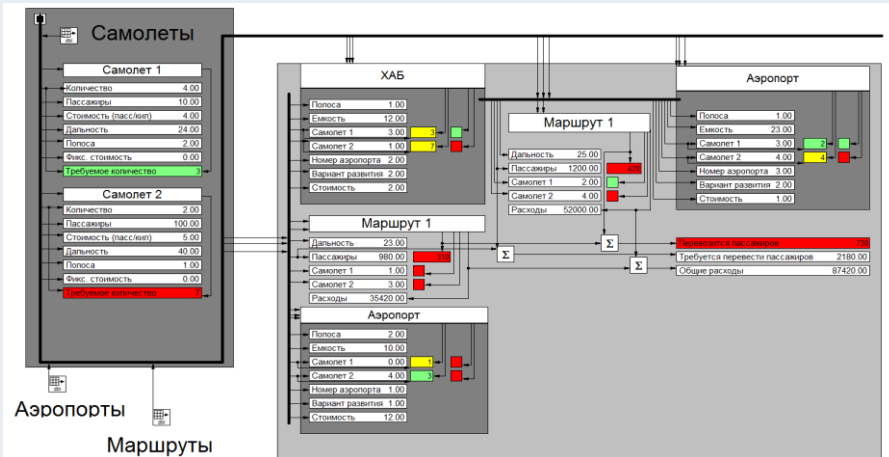
Программно-алгоритмическое обеспечение решения задач дискретной оптимизации методом сетевого программирования в приложении к задачам моделирования авиационно-транспортной системы



Задачи размещения грузов на борту воздушного судна

Лаб. № 57

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Бурков В.Н.



Задача формирования рационального плана развития техоснащения авиационно-транспортной системы

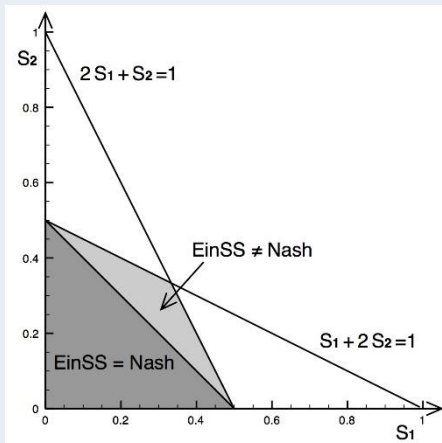
СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Исследование равновесий в безопасных стратегиях

1. Обоснована новая концепция решений в теории игр – равновесие в безопасных стратегиях.
2. Доказана общая теорема существования решения.
3. Исследован ряд классических разрывных экономических игровых задач, в которых не существует равновесия Нэша-Курно: ценовая игра Хотеллинга с линейными транспортными ценами; состязание Таллока двух игроков; модель страхового рынка Ротшильда, Стиглица и Вильсона; ценовая дуополия Бертрана-Эджворта.
4. Работа представлена публикацией «Games for Cautious Players: the Equilibrium in Secure Strategies» в ведущем мировом журнале *Games and Economic Behavior*.

Лаб. № 57

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Бурков В.Н.



Games and Economic Behavior 110 (2018) 58–70

Contents lists available at ScienceDirect

Games and Economic Behavior

www.elsevier.com/locate/geb

Note

Games for cautious players: The Equilibrium in Secure Strategies

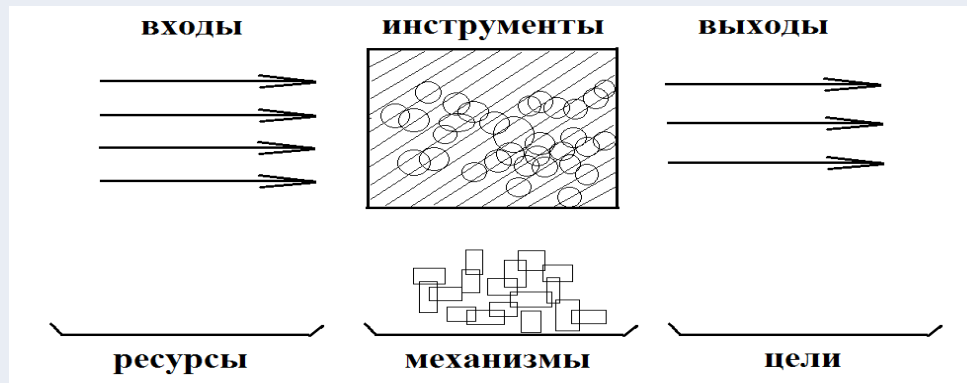
M. Iskakov^a, A. Iskakov^{a,*}, C. d'Aspremont^b

^a V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences RAS, UL Profsoyuznaya 65, Moscow 117997, Russia
^b CORE, Université catholique de Louvain, Voie du Roman Pays 34, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Исследование институциональных систем управления

Разработаны основы функционально-институционального анализа (ФИА), включающего инструментарий, позволяющий согласовать входные и выходные параметры исследуемых динамических систем, а также согласовать входные параметры с ресурсами, которыми располагает система, а выходные – с ее целями.



На основе применения инструментов ФИА обоснованы следующие выводы:

- 1 – выявлены институциональные барьеры и фильтры на пути инновационного развития экономики Российской Федерации; обоснован вывод о том, что ключевым барьером является импорт «токсичных» институтов управления, в том числе в сферах структурной, монетарной, промышленной, научно-технической, образовательной политики, а ключевой задачей – соответственно, импортозамещение этих токсичных институтов;
- 2 – доказано, что формализация институтов на локальных рынках обеспечивает ухудшающий отбор (adverse selection).

Лаб. № 67

Зав. лаб.

Д.Э.Н.

Нижегородцев Р.М.

СЕКЦИЯ 2: Управление социально-экономическими и медико-биологическими системами

Оптимизация порога голосования в стохастической среде

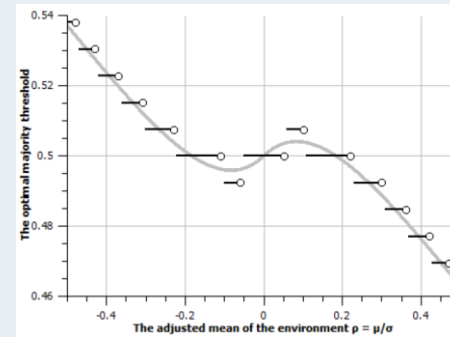
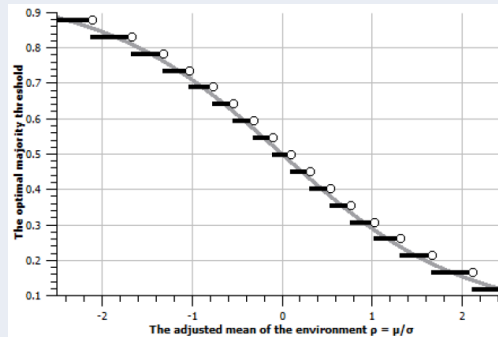
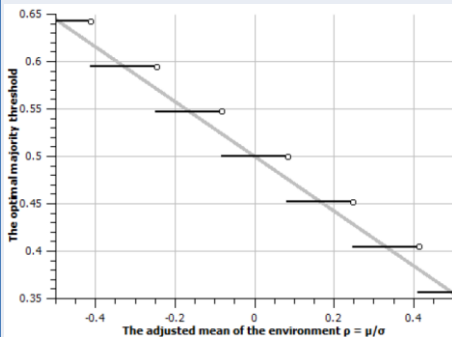
1. Получена формула для порога голосования, оптимизирующего общественную полезность в стохастической среде:

$$\alpha_0 = \left(1 + \frac{M^+}{M^-} \right)^{-1},$$

где $M^- = |M(\zeta \mid \zeta \leq 0)|$, $M^+ = M(\zeta \mid \zeta > 0)$

2. Получены выражения оптимального порога для ряда распределений.
3. Опровергнута гипотеза «при росте благоприятности среды оптимальный порог голосования снижается». Это не так для «симметризованного Парето».

Оптимальный порог голосования как функция благоприятности среды для распределения:
 Равномерного Гауссовского Симметризованного Парето



$$\alpha_0 = \begin{cases} 1, & \rho \leq -\sqrt{3} \\ \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\rho}{\sqrt{3}} \right), & -\sqrt{3} < \rho < \sqrt{3} \\ 0, & \rho \geq \sqrt{3}. \end{cases}$$

$$\alpha_0 = F(\rho) \left(1 - \frac{\rho F(-\rho)}{f(\rho)} \right)$$

$$\alpha_0 = \begin{cases} \frac{C+\rho}{k\rho+C} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{C}{C+\rho} \right)^k \right), & \mu > 0. \\ 1 + \frac{C-\rho}{k\rho-C} \left(1 - \frac{1}{2} \left(\frac{C}{C-\rho} \right)^k \right), & \mu \leq 0. \end{cases}$$

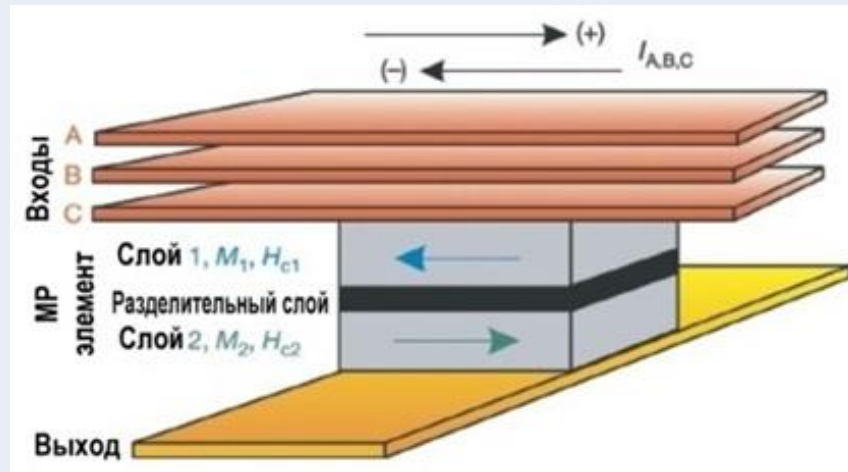
Лаб. № 70

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.

Чеботарев П.Ю.

СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Проведен теоретический анализ ПРИНЦИПОВ ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЙ СПИН-ТУННЕЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПЕРЕХОДОВ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ для одного устойчивого состояния элемента. Проведенный теоретический анализ импульсного перемагничивания порогового спин-туннельного перехода определил оптимальные условия и основные параметры перемагничивания магниточувствительного элемента перехода.



Принципиальная схема логического элемента на базе спин-туннельного магниторезистивного перехода

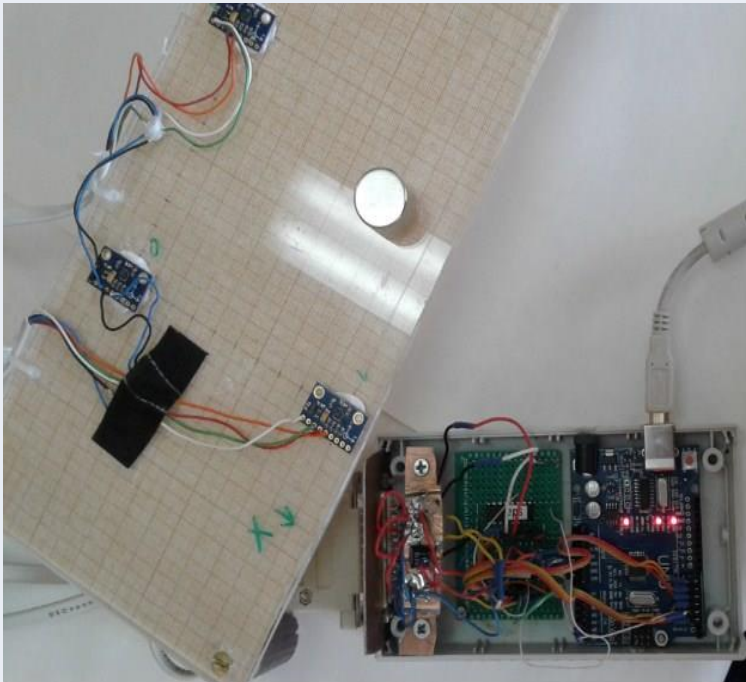
Лаб. № 2

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Касимов А.М.

Отв. исп.
Д.Т.Н., г.н.с.
Касаткин С.И.

СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Изготовлен усовершенствованный **МАКЕТ С МАТОБЕСПЕЧЕНИЕМ НА БАЗЕ МАГНИТОРЕЗИСТИВНЫХ КОМПАСОВ**, определяющий пространственные и угловые координаты магнитного диполя в области куба с размерами до 50 см в режиме реального времени для использования в качестве: 3-мерной компьютерной мыши, в объектах с тяжелыми эксплуатационными условиями, САПР, медицине и др. областях.



Конструкция макета с тремя магниторезистивными компасами, платой микроконтроллера и магнитом

Лаб. № 2

Зав. лаб.
д.т.н.
Касимов А.М.,

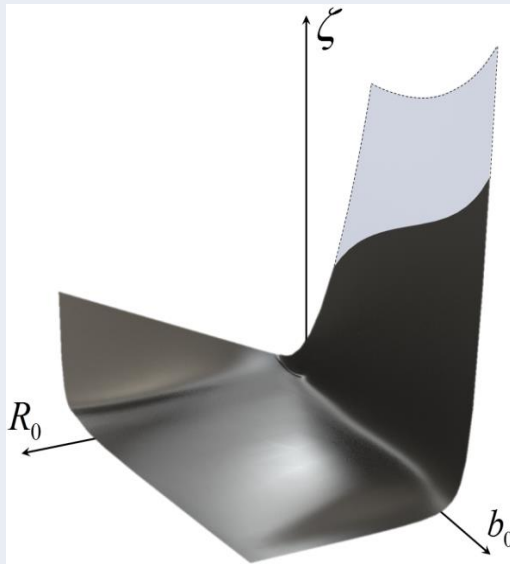
отв. исп.
д.т.н., г.н.с.
Касаткин С.И.

Лаб. № 18

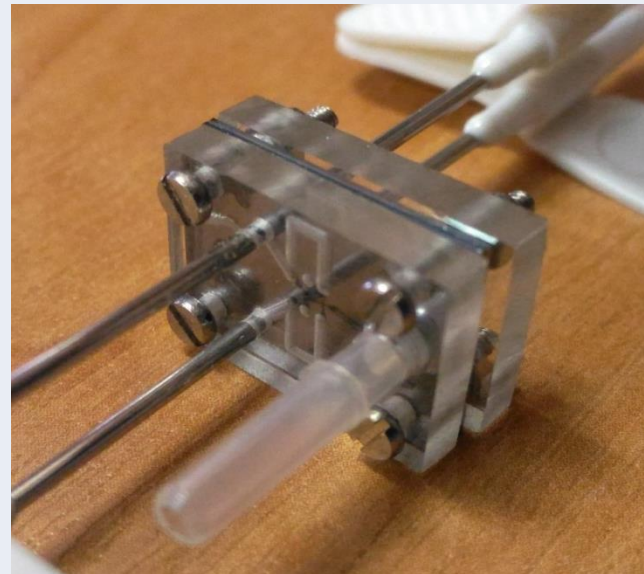
Зав. лаб.
д.т.н.
Толок А.В.

СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Разработана МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОММУТАЦИОННЫХ И ДРОССЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ МИКРОСТРУЙНЫХ СИСТЕМ. Методика основана на построении 3D-моделей областей значений передаточных функций и сечении этих моделей изоповерхностями с целью построения рабочих номограмм, необходимых для выбора геометрических размеров каналов, включая инвариантные и экстремальные значения. На основе разработанной методики создан экспериментальный образец струйного генератора с характеристическим размером 100 мкм.



3D-модель области значений передаточной функции струйного генератора



Лаб. № 2

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Касимов А.М.

Секция 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Применение СВЧ датчиков перемещения в наземных гибридных навигационных системах

1. Построена модель локальной наземной системы позиционирования на основе разработанного двух- координатного СВЧ датчика перемещения.
2. Исследованы помехоустойчивые алгоритмы обработки доплеровских сигналов для вычисления мгновенной частоты и прямого выделения вектора перемещения.

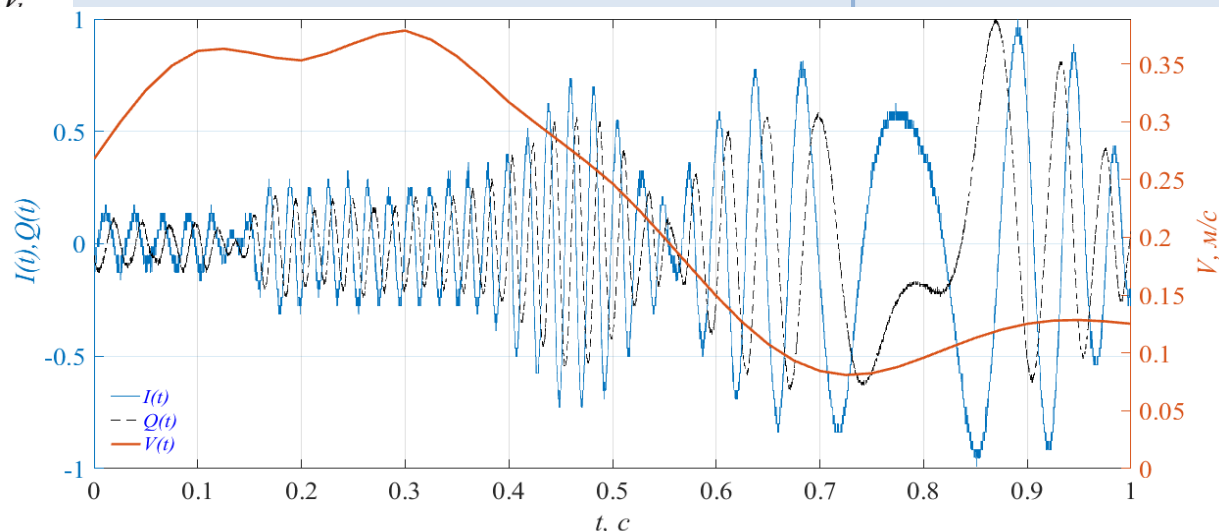
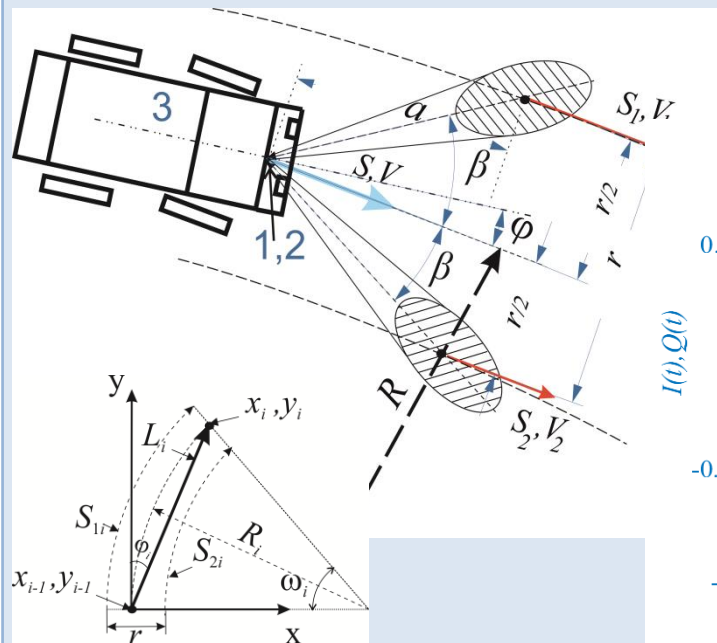
$$x_i = L_1 \sin \varphi_1 + L_2 \sin(2\varphi_1 + \varphi_2) + \dots + L_{i-1} \sin(2\varphi_1 + 2\varphi_2 + \dots + \varphi_{i-1})$$

$$y_i = L_1 \cos \varphi_1 + L_2 \cos(2\varphi_1 + \varphi_2) + \dots + L_{i-1} \cos(2\varphi_1 + 2\varphi_2 + \dots + \varphi_{i-1})$$

Лаб. № 2

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Касимов А.М.

Отв. исп.
К.Т.Н., С.Н.С.
Хаблов Д.В.



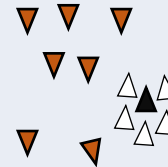
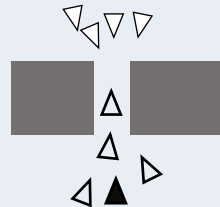
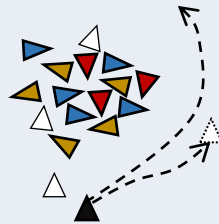
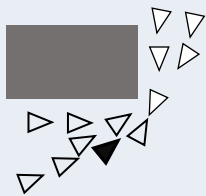
СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Методы организации движения больших групп роботов в скоплениях

Исследована задача согласования поведения мобильных аппаратов в скоплении в ряде типовых ситуаций. Эксперименты подтвердили необходимость согласования и показали эффективность во многих ситуациях. Выявлено, как введение коммуникации между роботами позволяет снизить время прохождения пути. Данные, получаемые от соседей об их пункте следования, предпочтительной скорости и стратегии движения позволяют подстраивать собственное поведение и формировать лучший маршрут в совокупном результате при стремлении к предпочтительной скорости.

Применение:

- в алгоритмах управления автономными транспортными средствами
- в управлении трафиком



Лаб. № 3

Зав. лаб.
К.Т.Н.
Браништов С.А.

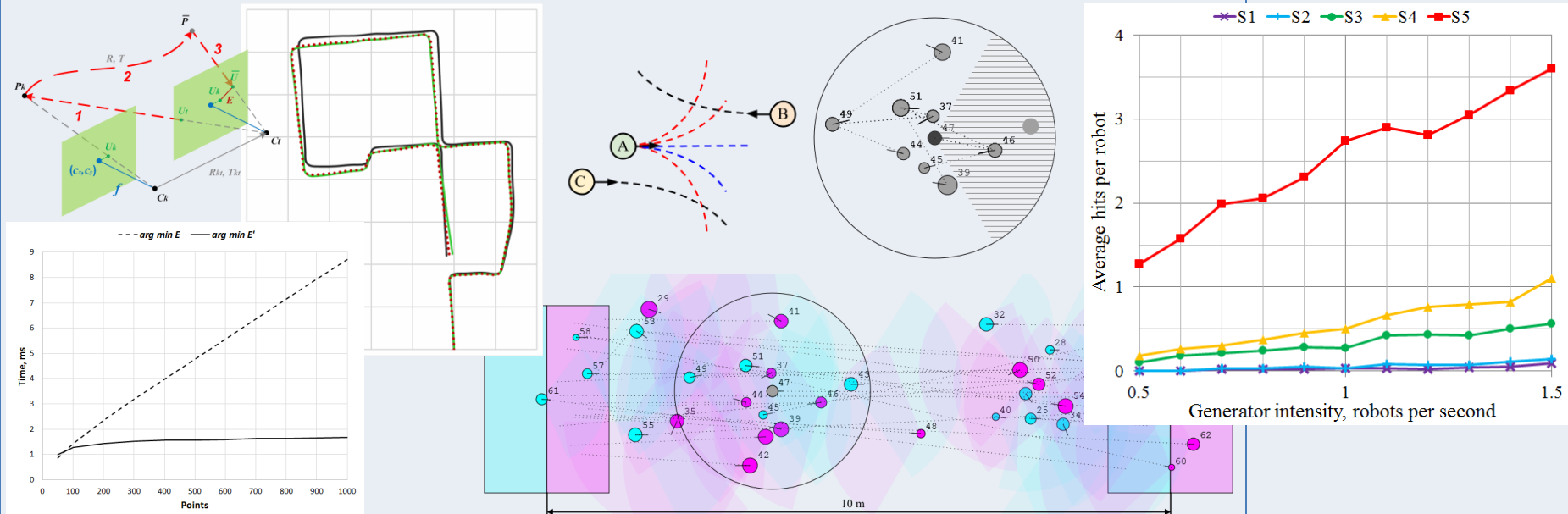
Отв. исп.
М.Н.С.
Харланова П.М.
М.Н.С.
Байбакова О.А.

СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

1. Предложен эффективный способ расчёта ошибки репроекции для оценки перемещения на основе визуальной одометрии по особым точкам (если используется больше 50 точек, см. график слева).
2. Предложен алгоритм поведения автономных мобильных роботов в толпе и механизм определения местоположения отправителя сообщения на основе сетевых моделей локального позиционирования, полезность которого подтверждена результатами имитационного моделирования на разработанном программном симуляторе.

Лаб. № 17

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Фархадов М.П.



СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Развитие архитектур суперкомпьютерного интерконнекта с малым диаметром сети и повышенным быстродействием

Наибольшим быстродействием среди системных сетей обладают неблокируемые сети. Ранее были построены неблокируемые самомаршрутизируемые 2-мерные p -ичные гиперкуб и мультикольцо. Теперь построены неблокируемые самомаршрутизируемые 3-мерные p -ичные гиперкуб и мультикольцо. На очереди построение отказоустойчивых и 4-мерных неблокируемых сетей. Системные сети со структурой многомерного тора (отечественная сеть Ангара) или толстого дерева (распротраненные сети *Melanox*) не являются неблокируемыми и проигрывают по быстродействию.

Лаб. № 27

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

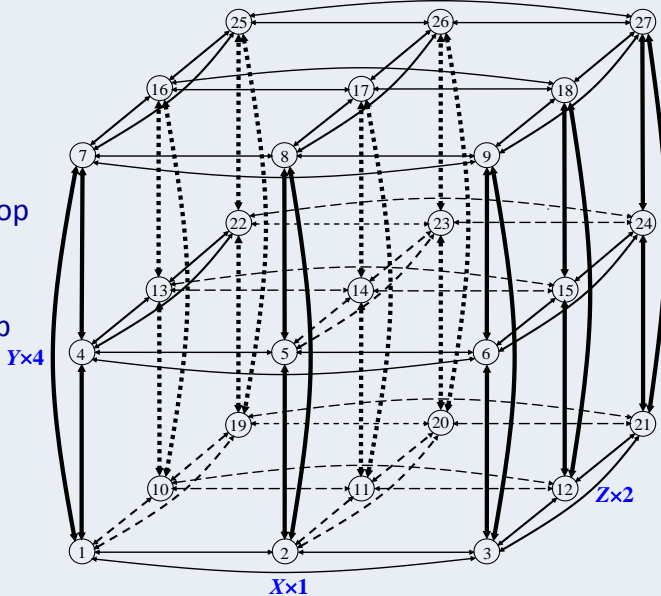
Каравай М.Ф.

Отв. исп.

Д.Т.Н., Г.Н.С.

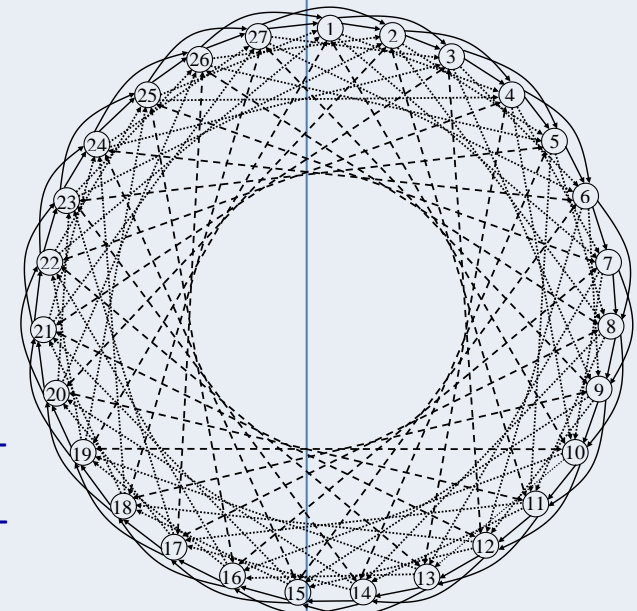
Подлазов В.С.

Одинарный набор ребер в измерении X ,
четверной набор ребер в измерении Y и
двойной набор ребер в измерении Z .



Неблокируемый самомаршрутизируемый 3-мерный p -ичный гиперкуб - $GC(3, p)$

Сплошные дуги – измерение X ,
пунктирные дуги – измерение $Y \times 4$,
Штриховые дуги – измерение $Z \times 2$



Неблокируемое самомаршрутизируемое 3-мерное p -ичное мультикольцо – $MR(3, p)$

СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

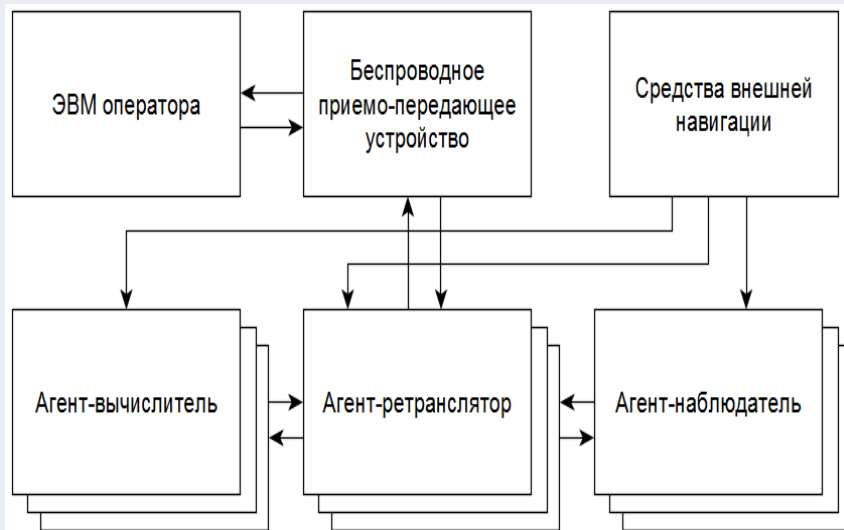
Интеграция современных технологий для решения задач патрулирования территории

1. Разработана архитектура гетерогенного автономного робототехнического комплекса для группового патрулирования территории.
2. Исследованы возможности применения технологии нейронных сетей для семантического анализа внешней обстановки автономных мобильных роботов
3. Построен макет гетерогенного робототехнического комплекса для патрулирования помещений.
4. Отработана задача организации взаимодействия роботов-разведчиков и роботов-связистов.

Лаб. № 29

Зав. лаб.
К.Т.Н.
Легович Ю.С.

Отв. Исп.
К.Т.Н., С.Н.С.
Диане С.А.К.



СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Предложена и обоснована виртуальная суперкомпьютерная модель для сопровождения и модернизации сложных систем управления.

Разработаны методы управления архитектурой кибербезопасности АСУТП атомных электростанций

Победа в конкурсе и заключение договора на поставку программного обеспечения систем верхнего уровня АСУ ТП АЭС «Куданкулам», блоки 3,4 в Индии.

Выпущена 5-я версия ОС LIC5.

Победа в конкурсе на выполнение общесистемных работ по АСУ ТП АЭС «Куданкулам», блоки 3,4 в Индии, которые включают руководство работами, в частности, по направлениям «кибербезопасность» и «верификация ПО».

Лаб. № 31

Зав. лаб.

Д.т.н.

Полетыкин А.Г.

Лаб. № 24

Зав. лаб.

Д.т.н.

Ядыкин И.Б.

Отв. исп.

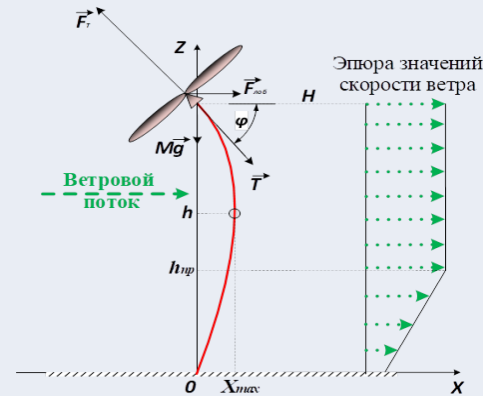
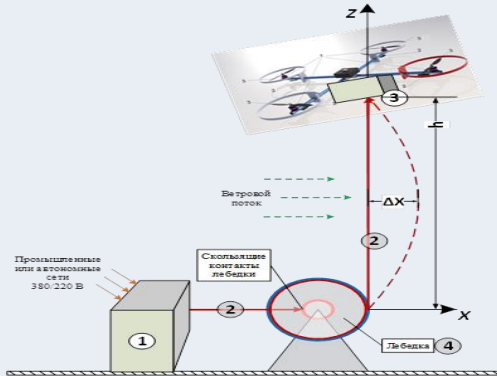
С. н. с.

Менгазетдинов Н.Э.



СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Математическая модель динамики привязной высотной беспилотной платформы со сложным нагружением кабель-троса в условиях турбулентной атмосферы



Лаб. № 69

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

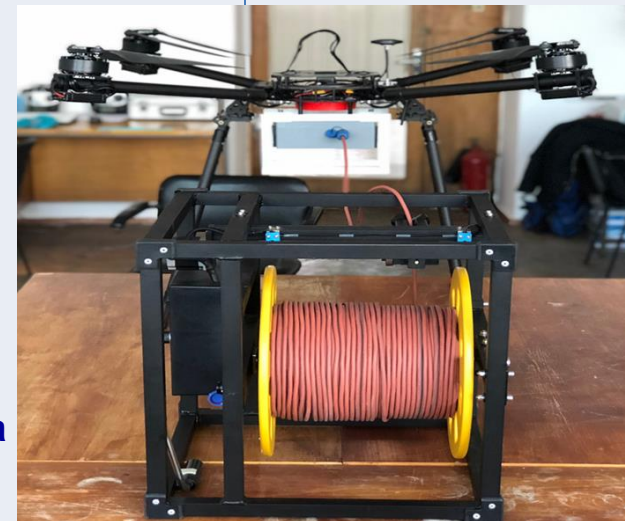
Вишневский В.М.

Система дифференциальных уравнений для расчета сил, действующих на БПЛА в условиях турбулентной атмосферы:

$$\frac{dx_1}{dz} = \rho g; \quad \frac{dx_2}{dz} = x_3; \quad \frac{dx_4}{dz} = \sqrt{1+x_3^2}; \quad \frac{dx_5}{dz} = \sqrt{\frac{1+x_3^2}{x_1}} \cdot \rho;$$

$$\frac{dx_3}{dz} = \frac{-\rho g x_3 (1+x_3^2) - A \cdot v^2 \sqrt{1+x_3^2}}{x_1};$$

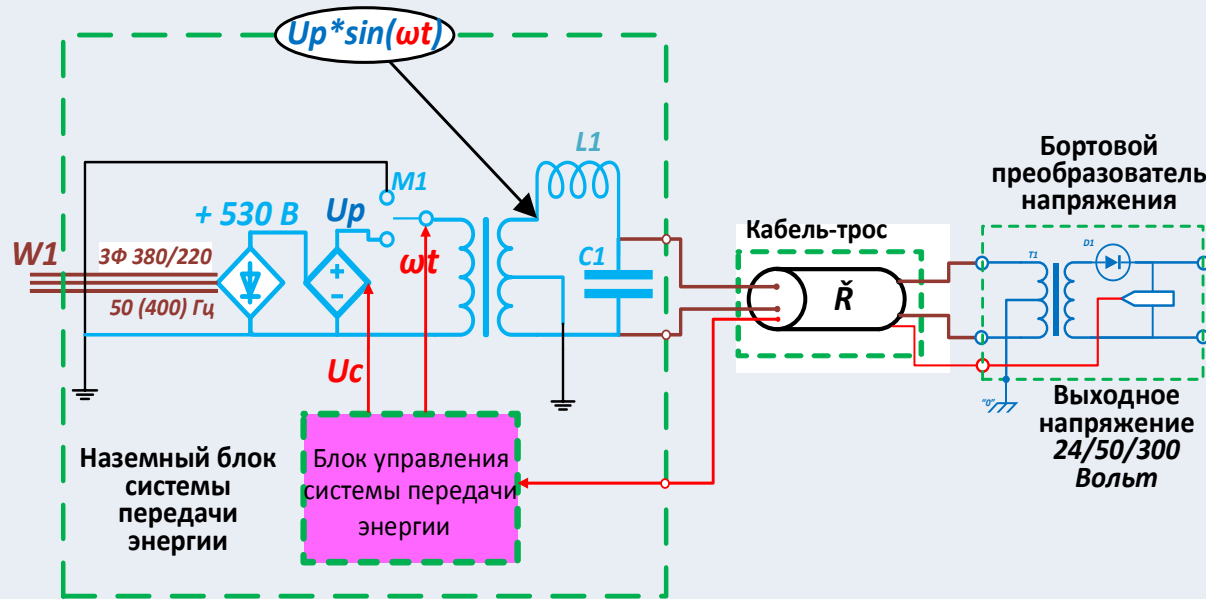
Решение системы дифференциальных уравнений позволяет определить необходимую мощность, передаваемую с земли на борт беспилотного аппарата в зависимости от высоты подъема привязной платформы и величины ветровых нагрузок



СЕКЦИЯ 3: Технические и программные средства управления, контроля и измерения

Система передачи энергии большой мощности «земля-борт»

Разработаны и испытаны система передачи энергии большой мощности и кабель-трос, обеспечивающий трансляцию высоковольтных сигналов (до 2000 В) частотой до 300 кГц



$$U_p = K \cdot U_c \quad [0 - 1000] \text{ В}$$

W1 – Промышленно бытовые сети низкого напряжения

Лаб. № 69

Зав. лаб.
Д.Т.Н.

Вишневский В.М.

Секция 4. Управление производственными процессами в промышленности и энергетике

Развитие метода грамианов для билинейных динамических систем на основе применения многомерного преобразования Лапласа и матричных рядов Вольтерра

Лаб. № 24

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Ядыкин И.Б.

Получены спектральные разложения многомерных передаточных функций, грамианов управляемости и наблюдаемости, энергетических функционалов для билинейных систем управления с одним входом и одним выходом.

Разработанный подход открывает возможности анализа переходной устойчивости в больших электроэнергетических системах (режимы коротких замыканий) с использованием линейных моделей статической устойчивости энергосистем (устойчивости в малом). Метод имеет перспективы развития в задачах технической и медицинской диагностики.

Спектральное разложение ядра Вольтерра порядка « N_k » квадрата H_2 -нормы передаточной функции билинейной системы

$$\|W_{N_k}\|_2^2 = \underbrace{\sum_{f=1}^n \sum_{\eta=0}^{n-1} \sum_{\varepsilon=0}^{n-1} \dots \sum_{j=1}^n \sum_{\zeta=0}^{n-1} \sum_{i=1}^n \sum_{\varphi=0}^{n-1} \sum_{\theta=0}^{n-1}}_{3N_{\text{раз}}} \frac{\lambda_f^\eta (-\lambda_f)^\varepsilon \dots \lambda_j^\zeta (-\lambda_j)^\varphi \lambda_i^\theta (-\lambda_i)^\theta}{\underbrace{N'(\lambda_f)N(-\lambda_f) \dots N'(\lambda_j)N(-\lambda_j)N'(\lambda_i)N(-\lambda_i)}_{2N_{\text{раз}}}} \times \underbrace{c^T A_\eta N \dots A_\varepsilon N A_j b b^T A_\eta^T N^T A_\zeta^T \dots N^T A_\theta^T c}_{2N_{\text{раз}}}, \quad k = 1, 2, \dots, N_k.$$

Обозначения на слайде

W_{N_k} - передаточная функция ядра Вольтерра порядка « N_k » билинейной системы с одним входом и одним выходом,

λ_i - собственное число матрицы динамики линейной части,

$N(s)$ - характеристический полином линейной части,

$N'(s)$ - производная характеристического полинома линейной части,

A_η, N - матрица Фаддеева, построенная по разложению резольвенты матрицы динамики линейной части, и матрица нелинейности



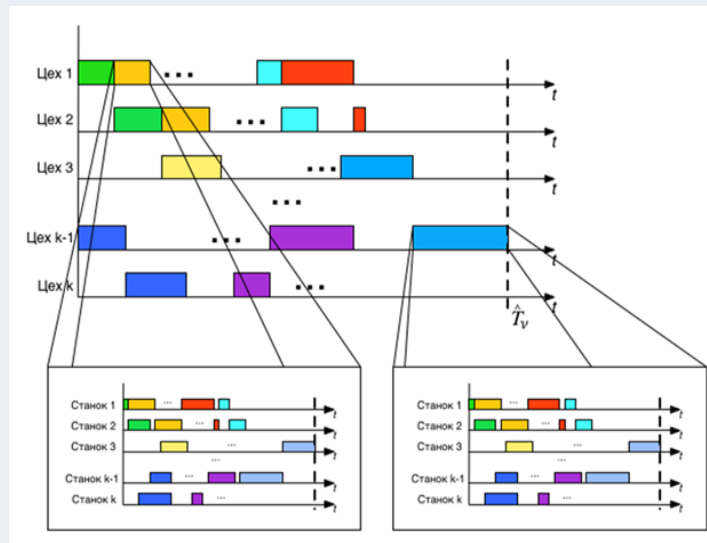
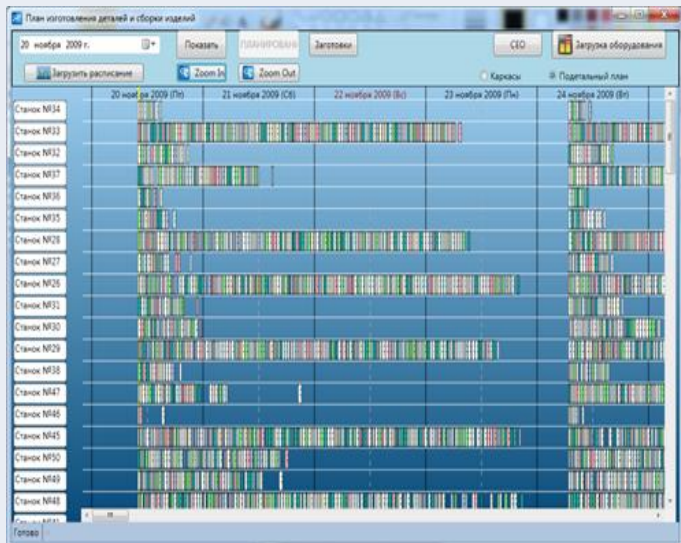
Секция 4. Управление производственными процессами в промышленности и энергетике

Планирование и построения расписаний работ на предприятиях машиностроения

1. Созданы методы построения согласованных расписаний работ, основанные на идеях агрегирования информации, для предприятий с конвейерной сборкой выпускаемых изделий.
2. Предложены новые принципы организации работ на предприятиях машиностроения.
3. Построены модели выбора оборудования для производственных систем и участков при их модернизации.

Лаб. № 30

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Соркин Л.Р.



Секция 4. Управление производственными процессами в промышленности и энергетике

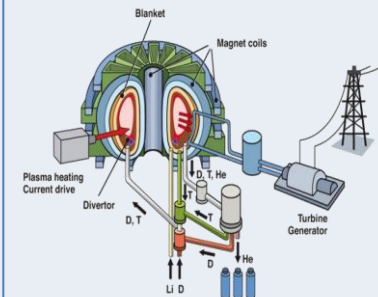
Модели, методы и системы диагностики управления плазмой в токамаках

1. Разработан сложный эволюционный магнитно-кинетический код, позволяющий моделировать динамику как магнитных, так и кинетических параметров плазмы: профилей концентрации, давления и температуры ионов и электронов плазмы токамака, профиля запаса устойчивости q . Для моделирования кинетических параметров численно решается система нелинейных параболических уравнений, описывающих процессы переноса частиц, энергии электронов и ионов плазмы, а также дифференциальный закон Ома с учетом токов, возникающих в результате градиента концентрации частиц плазмы (бутстреп-токи).
2. Разработан каскад управления формой плазмы для токамака Глобус-М2, в который включается код восстановления равновесия плазмы посредством подвижных филаментов. Подход позволяет управлять положением X-точки плазмы, а также управлять сепаратрисой плазмы посредством выравнивания магнитного потока относительно X-точки. Проведено моделирование данной системы с эволюционным кодом в качестве модели плазмы и с полными моделями исполнительных устройств: тиристорных инверторов тока и многофазных выпрямителей.

Лаб. № 30

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Соркин Л.Р.

Отв. исп.
Д.Т.Н., Г.Н.С.
Митришкин Ю.В.

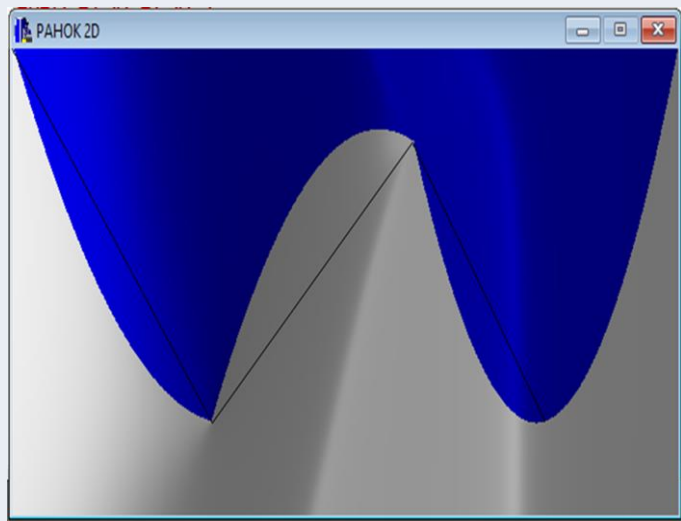


Общая схема одного
модуля
термоядерной
электростанции
на токамаке

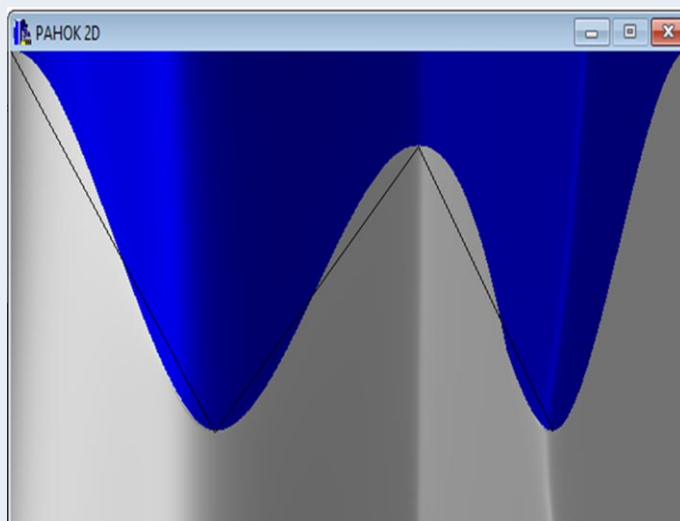
СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных

Модели, методы и инструментальные средства анализа и синтеза структур специализированных систем 3D-моделирования для решения задач автоматизации проектирования

Показан принцип построения интерполяционной функции неопределённого вида $f(x,y)=0$ на примере применения квадратичных и кубических полиномов. Получены криволинейные поверхности значений интерполяционной функции вида $f(x,y)=z$ (см. рис.). Построена функционально-воксельная модель на M-образах $\{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, аппроксимирующая криволинейную функцию $f(x,y)=z$ линейной функцией $g(x,y:a,b,c,d)=0$ для каждой точки воксельного образа.



а



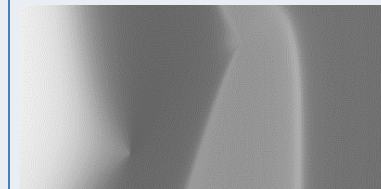
б

Лаб. № 18

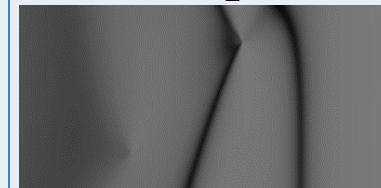
Зав. лаб.

д.т.н.

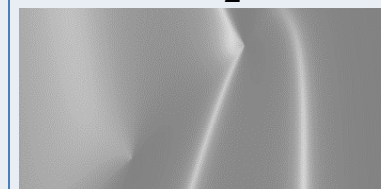
Толок А.В.



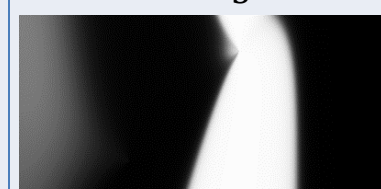
C_1



C_2



C_3

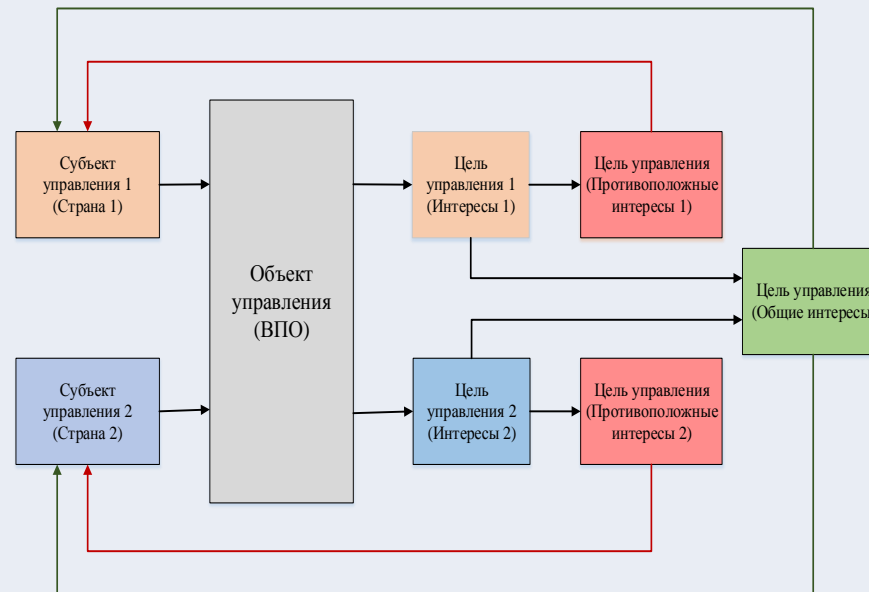


C_4

СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных

Совершенствование научно-методического аппарата формирования механизма планирования и управления стратегическим сдерживанием в интересах обеспечения военной безопасности страны

1. Разработаны концептуальные и методических основы формирования механизмов по предотвращению обострения военно-политической обстановки, эскалации конфликтных и кризисных ситуаций в целях обеспечения стратегической стабильности
2. Определены стратегии реализации группового управления.
3. Формализованы процедуры сценарного анализа группового управления на операторном графе.
4. Разработана методика опережающего анализа на основе сценарного подхода.



Лаб. № 20

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Кульба В.В.

Отв. исп.
К.Т.Н., В.Н.С.
Чернов И.В.
К.Т.Н., В.Н.С.
Шелков А.Б.
Д.Т.Н., В.Н.С.
Кононов Д.А.

СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных



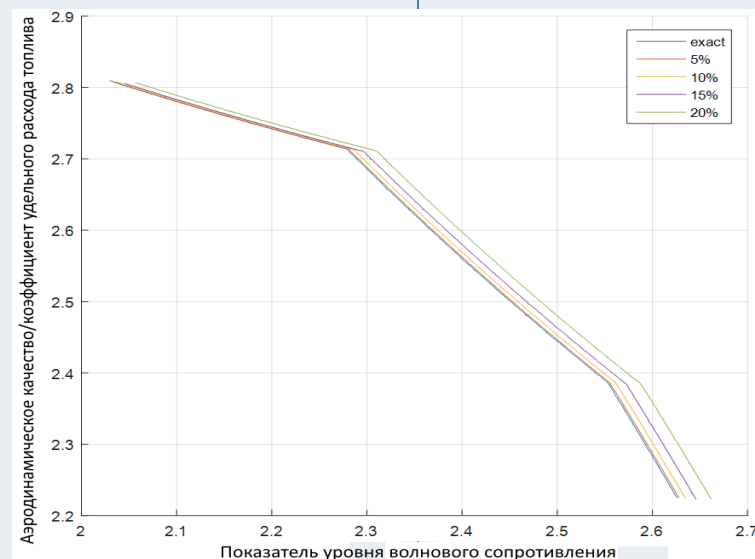
Методы и алгоритмы проектирования сложных технических объектов в условиях параметрической неопределенности

1. Разработаны методы и алгоритмы, обеспечивающие интеграцию моделей для учета алеаторной и эпистемической неопределенности, когда исходные данные для решения задач проектирования сложных технических объектов формируются одновременно на основе статистической и экспертной информации.
2. Созданы общие модели оптимального проектирования с различными ранжирующими критериями при наличии входных и проектируемых неопределенных параметров.
3. На основе результатов фундаментальных исследований формализованы и решены актуальные задачи предварительного проектирования летательных аппаратов в условиях параметрической неопределенности:
 - расчета весовых характеристик маневренных и пассажирских летательных аппаратов;
 - расчета параметров силовой установки маневренного летательного аппарата.

Лаб. № 46

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Лебедев В.Г.

Отв. исп.
К.Т.Н., С.Н.С.
Вересников Г.С.,
К.Т.Н., С.Н.С.
Панкова Л.А.
К.Т.Н., С.Н.С.
Пронина В.А.



СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных

Для задачи построения оптимальных очередей воздушных судов (ВС) на посадку получены следующие результаты:

1. Разработан оригинальный алгоритм решения задачи построения оптимальных очередей ВС на посадку.
2. Разработан оригинальный эвристический алгоритм решения задачи построения оптимальных очередей ВС на посадку.
3. Разработано программное инструментальное средство для исследования эффективности алгоритмов построения оптимальных очередей ВС на посадку.

Лаб. № 46

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Лебедев В.Г.

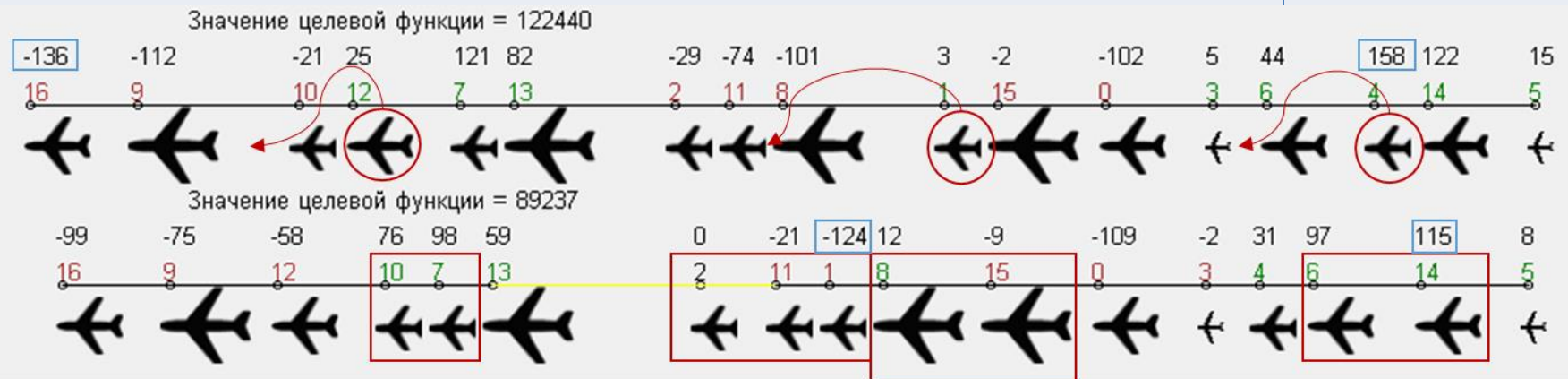
Отв. исп.

К.Т.Н., С.Н.С.

Кулида Е.Л.,

К.Т.Н., С.Н.С.

Егоров Н.А.



СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных

Методы графического и математического моделирования в задачах анализа эффективности социально-экономических и технических систем

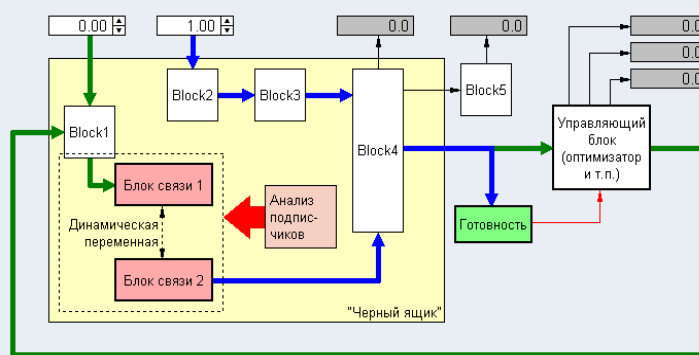
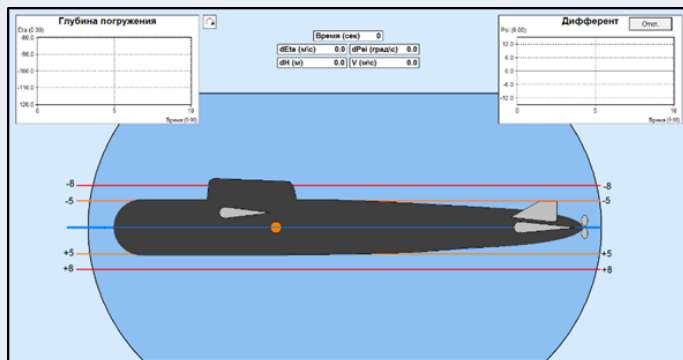
1. Разработаны методы графического и математического анализа организационных и социально-экономических систем, основанные на виртуальном представлении отображаемых событий.
2. Разработаны структурные методы представления бизнес-процессов на основе графовых грамматик и DFD-технологии.
3. Разработаны инструментальные средства для исследования нештатных ситуаций и алгоритмы, направленные на повышение безопасности и снижение уязвимости инженерных инфраструктур и систем управления сложными многоцелевыми объектами.

Лаб. № 49

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Гребенюк Г.Г.



СЕКЦИЯ 6: Информационные системы управления и обработки данных

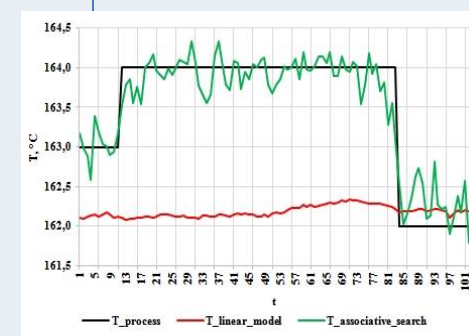
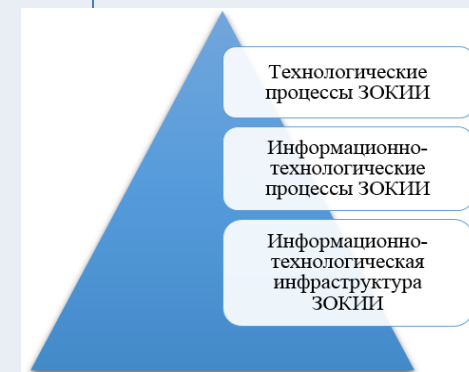
Модели, методы и системы управления распределенной обработкой данных и информационной безопасностью в сложных сетях

1. Разработана система классификации защищенности объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) РФ, функционирующих в общедоступном киберпространстве и подверженных разнонаправленным кибератакам.
2. Разработаны модели безопасного информационного взаимодействия сложных систем передачи, обработки и хранения информации, информация в которых может иметь различные уровни конфиденциальности.
3. Разработана модель управления кибербезопасностью сложных сетей. В контур управления кибербезопасностью сети включены модули прогнозирования и анализа киберугроз, выработки мер защиты, использующие средства дополненного интеллекта. В контуре управления кибербезопасностью сети реализуется технология оценки и мониторинга сложных процессов.
4. Разработана модель оценки рискового потенциала уровня информационно-технологической инфраструктуры значимых объектов критической информационной инфраструктуры в части выхода критических переменных состояния за эксплуатационные пределы.
5. Разработана и представлена в виде обобщенного алгоритма модель управления информационной безопасностью КИИ РФ на основании механизмов комплексного оценивания управления информационной безопасностью объектов КИИ РФ.

Лаб. № 79

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.

Чхартишвили А.Г.



Секция 6. Информационные системы управления и обработки данных

Навигация и управление робототехническими системами

1. Создана модель трехмерного виртуального полигона, учитывающая динамические атмосферные условия (температура, давление, влажность), и возможные внешние воздействия, тип пространства и его параметры (космос, земля, вода, воздух и т.д.).
2. Разработанный программный комплекс обеспечивает движение по сформированному плану с возможностью задания целевых точек и их последовательности, зон с программируемым идентификатором, построения, редактирования и передачи плана окружающего пространства, сбора, редактирования и передачи дальнометрической информации, а также описания пользователем вариантов кинематических схем шасси мобильного робота и принципов управления их движением.

Лаб. № 80

Зав. лаб.
д.т.н.

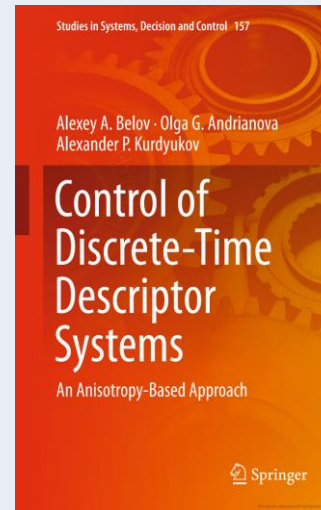
Мещеряков Р.В.



СЕКЦИЯ 7. УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

Методы и алгоритмы анизотропийной фильтрации и оценивания

1. Решена задача синтеза анизотропийного субоптимального ПИД-закона управления (регулятора заданной структуры) для дискретной линейной стационарной системы с одномерными измеряемым выходом и входом управления.
2. Решены задачи анизотропийной субоптимальной фильтрации для дискретной линейной стационарной системы с неопределенностью, ограниченной в спектральной норме и для дискретной линейной нестационарной системы с нецентрированным возмущением.
3. Решены задачи робастного анизотропийного анализа и синтеза субоптимальных анизотропийных регуляторов для обыкновенных и дескрипторных систем при полном и неполном измерении вектора состояния.
4. Получены необходимые и достаточные условия монотонной оценки сходимости параметров системы при решении задачи идентификации непрерывных и дискретных SISO систем.



Лаб. № 1

Зав. лаб.

Д.Т.Н.

Курдюков А.П.

СЕКЦИЯ 7. УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

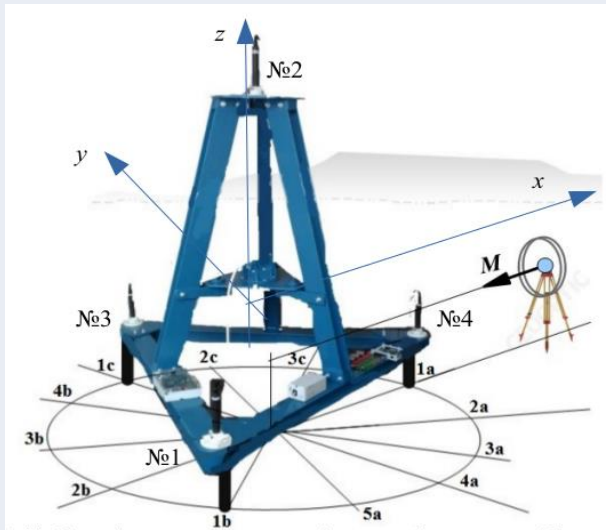
Методы и алгоритмы измерения магнитного и электромагнитного полей

1. Решена задача локальной и глобальной навигации по измерениям градиента магнитного поля. Обеспечиваются точности на уровне 1-10 метров в режиме коррекции бесплатформенной инерциальной навигационной системы.
2. Решена задача инверсии аэрогеофизических измерений методами Калмановской фильтрации в нелинейной постановке. Алгоритм применен для определения распределения удельного электрического сопротивления по данным аэросъемки методами переходных процессов и многочастотного дипольного профилирования.

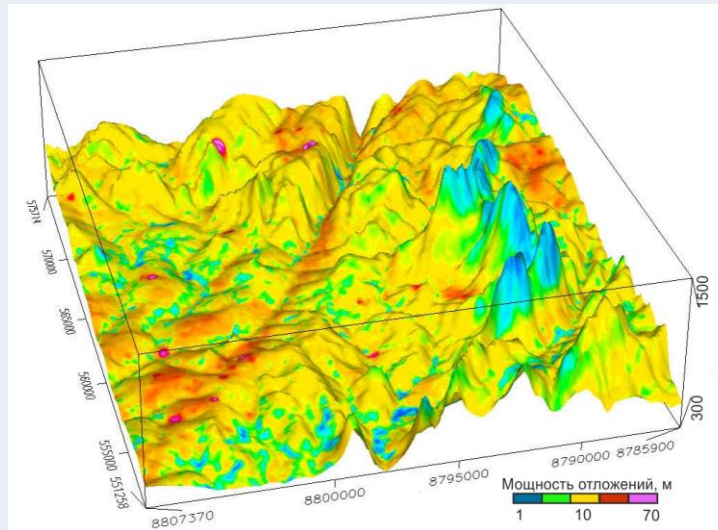
Лаб. № 1

Зав. лаб.
Д.Т.Н.

Курдюков А.П.



Определение координат
по измерениям поля диполя



Определение мощности рыхлых отложений
по решению задачи инверсии

СЕКЦИЯ 7: УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

Теория и алгоритмы систем управления внутрибаковыми процессами ракетных средств выведения, реконфигурируемых в нештатных ситуациях

1. На основе результатов фундаментальных исследований в части синтеза терминальных систем и технологии проектирования решены наиболее актуальные для ракетодинамики задачи максимизации энергетических характеристик и безопасности ракетных средств выведения.
2. В рамках авторского сопровождения системы управления РН «Союз-2-1а» проведен анализ исходных данных в обеспечение выведения космического аппарата «Канопус-В». Запуск произведен с космодрома «Восточный», повышающего возможности и экономичность выведения полезных нагрузок. Анализ результатов пуска подтвердил правильность мер по адаптации системы к новым условиям.



Лаб. № 8

Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Иванов В.П.

Задачи обнаружения и оценивания координат подвижного объекта и его траекторное сопровождение

1. Исследованы различные постановки задач траекторного оценивания координат и сопровождения объектов, описываемых нелинейными стохастическими уравнениями состояния и наблюдения.
2. Выделены алгоритмы, позволяющие использовать рекурсивные процедуры оценивания, присущие оптимальному фильтру Калмана. Рекурсивность позволяет существенно сократить объем вычислений на борту сенсоров, что на практике приводит к возможности создания компактных приемных устройств для автономных аппаратов слежения.

Лаб. № 21

Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Добровидов А.В.



СЕКЦИЯ 7: УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

Методы и алгоритмы создания трехмерных моделей местности для решения навигационных задач при низковысотных траекториях полета

1. Задача построения модели местности для отработки полетов низколетающих (на высотах до нескольких метров) аппаратов (коптеров) в конфликтной среде.
2. Методы и алгоритмы обработки цифровых снимков, полученных коптерами, для создания трехмерных моделей рельефа.
3. Методы и алгоритмы построения трехмерных моделей местности, включающих в себя рельеф и расположенные на нем объекты (здания, техника, растительность), затрудняющие низковысотные полеты.
4. Методы эффективной визуализации трехмерных моделей местности с использованием вычислительных ресурсов видеокарты.

Примеры реализации результатов построения трехмерных моделей местности, включающих в себя рельеф и расположенные на нем объекты (здания, техника, растительность), затрудняющие низковысотные полеты



Лаб. № 22

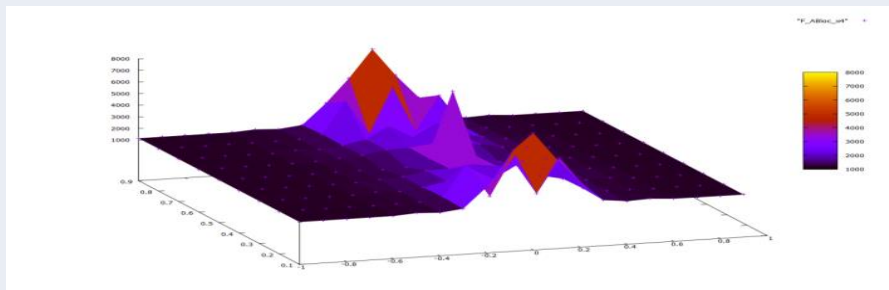
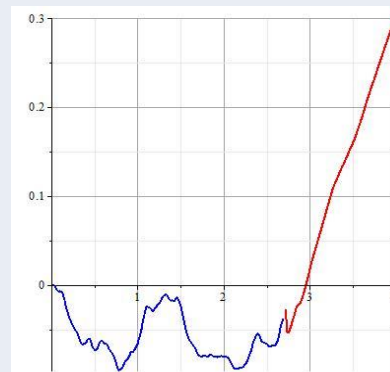
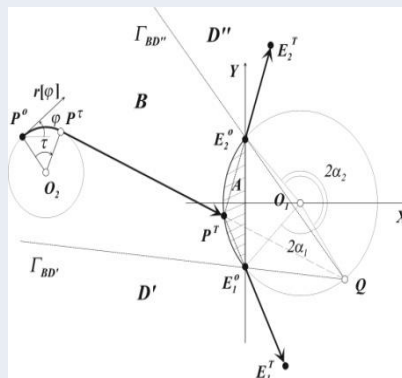
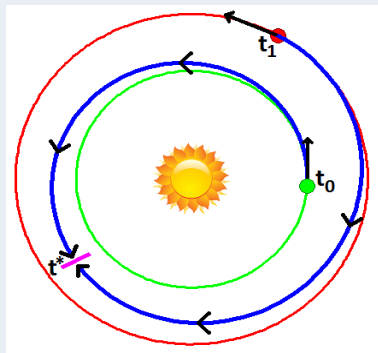
Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Алчинов А.И.

Отв. исп.
К.Т.Н., С.Н.С.
Жигалов К.Ю.
Н.С.
Иванов А.В.
вед. инж.
Акифьева Е.В.

СЕКЦИЯ 7: УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

Методы и алгоритмы планирования движения подвижных объектов в конфликтной среде

1. Разработаны методы и алгоритмы построения оптимальной траектории движения объекта при уклонении от мобильного поискового средства.
2. Разработан многокритериальный алгоритм межпланетного перелета к Фобосу на основе принципа максимума Понтрягина.
3. Решены новые задачи группового преследования на плоскости с нелинейной динамикой игроков при наличии ложных целей по критерию минимизации математического ожидания промаха по истинной цели.



Лаб. № 38

Зав. лаб.
чл.-корр. РАН
Галяев А.А.

Отв. исп.
академик РАН, г.н.с.
Васильев С.Н.,
д.т.н., г.н.с.
Рубинович Е.Я.,

М.Н.С.
Лысенко П.В.,
к.т.н., с.н.с.
Яхно В.П.,
М.Н.С.
Самохина М.А.,
н.с.

Самохин С.А.,
к.т.н., вед. инж.
Абрамянц Т.Г.

СЕКЦИЯ 7: УПРАВЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И НАВИГАЦИЯ

Методы и алгоритмы планирования движения подвижных объектов в конфликтной среде

1. Разработаны методы, алгоритмы и программные модули построения карт угроз разнородных поисковых средств.
2. Разработаны методы, алгоритмы и программные модули многокритериальной оптимизации траектории подвижного объекта.

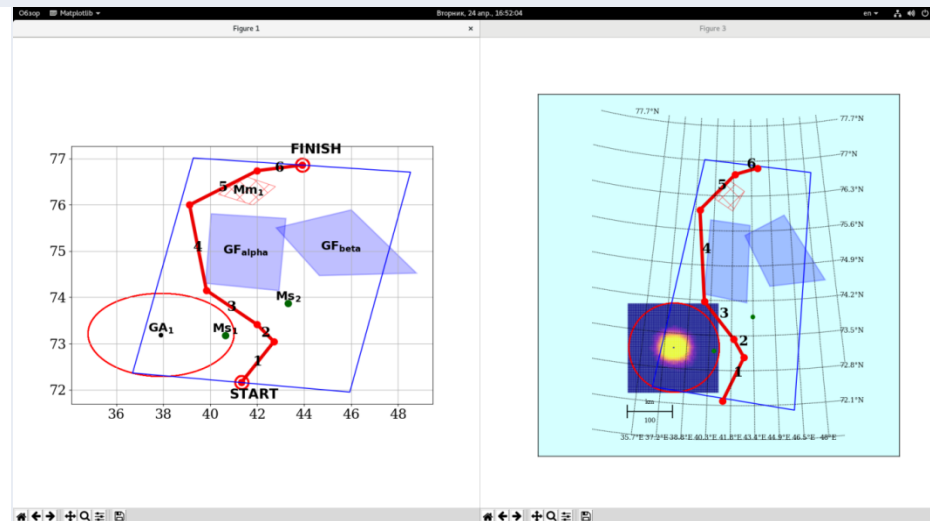
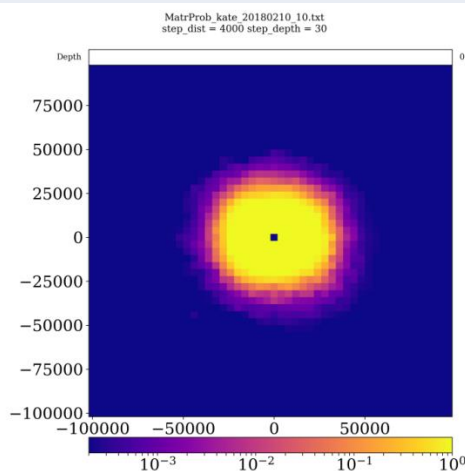
Лаб. № 1
Зав. лаб.
Д.Т.Н.

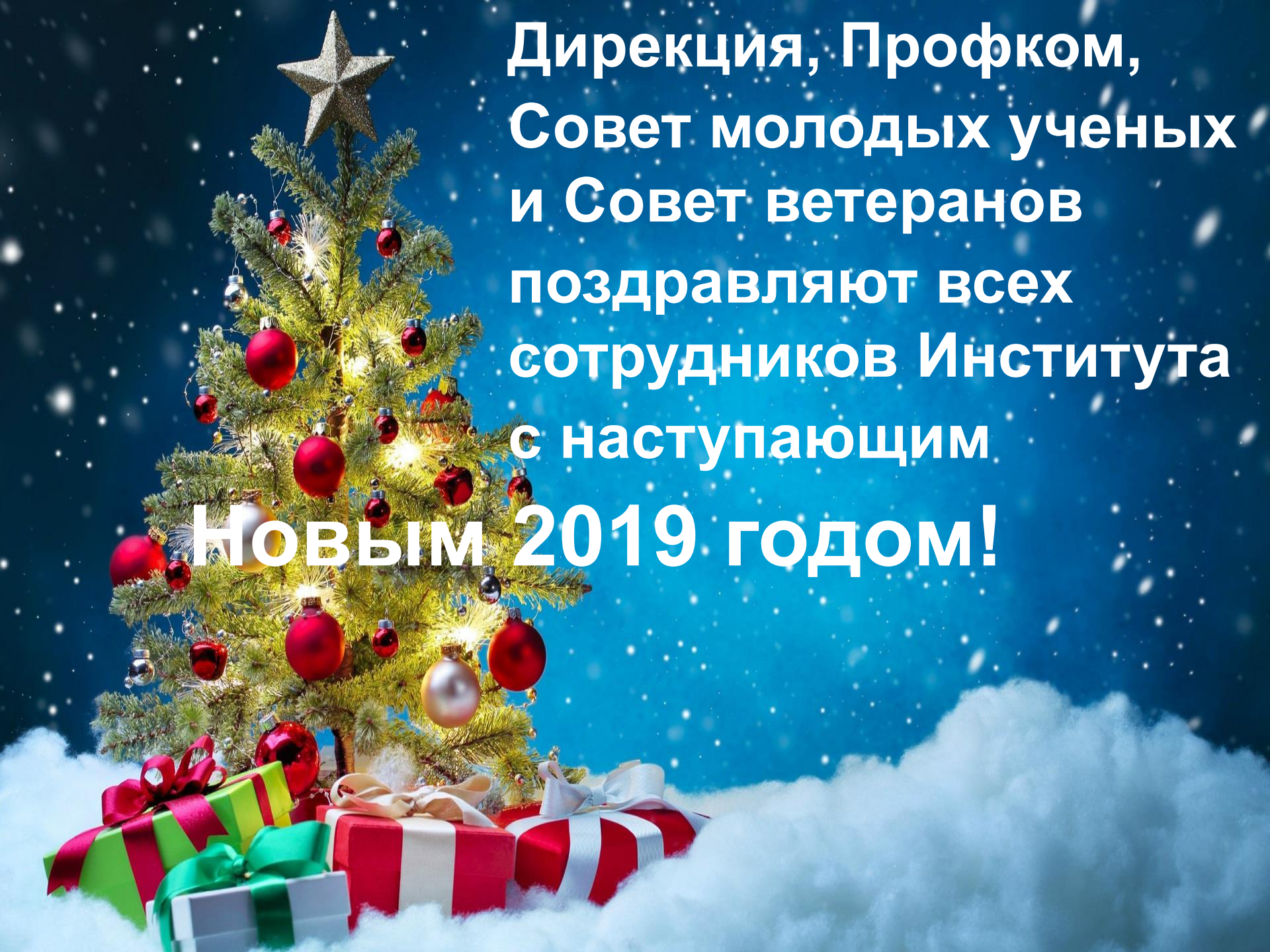
Курдюков А.П.

Лаб. № 21
Зав. лаб.
д.ф.-м.н.
Добровидов А.В.

Лаб. № 38
Зав. лаб.
чл.-корр. РАН
Галяев А.А.

Лаб. № 46
Зав. лаб.
Д.Т.Н.
Лебедев В.Г.





Дирекция, Профком,
Совет молодых ученых
и Совет ветеранов
поздравляют всех
сотрудников Института
с наступающим
НОВЫМ 2019 ГОДОМ!