

**Дайджест специального международного проекта  
Центров поддержки и инноваций Российской Федерации  
«ИС и молодёжь: инновации во имя будущего»**



<b>БЖИХАТЛОВ</b>	<b>Кантемир Чамалович</b>
<b>34</b>	года

ФГБНУ «ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»

Заведующий лабораторией «Нейрокогнитивные автономные интеллектуальные системы»

Кандидат физико-математических наук

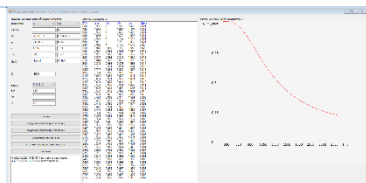
Тема работы:	<b>Разработка теоретических основ имитационного моделирования рассуждений и синтеза целенаправленного поведения интеллектуальных программных и робототехнических систем на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур</b>
--------------	--

Научная работа проводится в рамках выполнения грантов (Создание сверхтонких функциональных нанослоев методом межфазной сегрегации для использования в производстве приборов и изделий микро- и нанoeлектроники» (2017), «Интеллектуальная интегрированная экспертная система активной защиты растений» (2022)) и государственных заданий на НИОКР (Разработка теоретических основ принятия решений и управления поведением автономных программных и робототехнических систем на основе мультиагентного моделирования нейрокогнитивных процессов» (2019-2021) и «Разработка теоретических основ имитационного моделирования рассуждений и синтеза целенаправленного поведения интеллектуальных программных и робототехнических систем на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур» (2022-2024)).

<b>Область научной активности:</b>	<b>физика твердого тела робототехника компьютерные науки</b>
------------------------------------	--

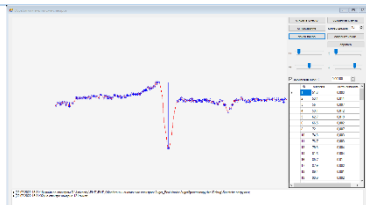
<b>2018663202</b>	<b>Моделирование состава и свойств поверхности монокристаллов</b>
-------------------	---





Программа предназначена для расчета состава и ряда термодинамических свойств на поверхности монокристаллических образцов по данным о составе и температуре подложки. Программа позволяет проводить расчет состава и поверхностного натяжения бинарных систем, загружать параметры моделируемого образца вручную или из текстового файла, сохранять результаты расчетов в виде текстового файла или изображения с графиком зависимости состава поверхности от температуры. Программа применяется для моделирования состава функциональных нанослоев при изготовлении приборов и устройств для микро- и нанoeлектроники и позволит упростить технологический процесс производства устройств микро- и нанoeлектроники.

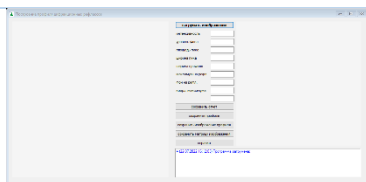
**2019661279**



### **Обработка и анализ оже-спектров**

Программа предназначена для научных работников и инженеров, проводящих исследования состава и свойств поверхности методом электронной оже спектроскопии. Программа позволяет сгладить полученный на спектрометре спектр, определить энергию и интенсивность оже-пиков на спектрах, а также отсеять спектры с низкой интенсивностью. Полученные данные позволят провести дальнейший количественный оже-анализ и более точно определять состав исследуемых поверхностей. Результат работы выводится на экран и может быть сохранен в виде текстового файла.

**2019660929**



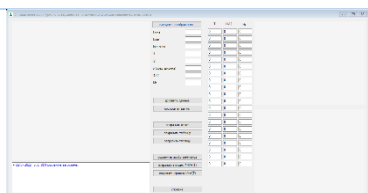
### **Построение профиля дифракционных рефлексов**

Программа позволяет строить профили дифракционных рефлексов на основе их фотографий и измерять их параметры: интенсивность, уровень фона и ширину на полувысоте. Для расчета интенсивности дифракционных рефлексов используется сумма уровней красного, зеленого и синего цветовых каналов в каждой точке изображения. В программе реализованы возможности сохранения результатов в файлы: сохранение отчета с данными о профиле, сохранение профиля в виде таблицы или изображения и сохранения матрицы интенсивностей

дифракционного рефлекса. Программа предназначена для научных работников, использующих при анализе структуры монокристаллических веществ метод дифракции медленных электронов. Кроме того, программа может быть полезна преподавателям и студентам ВУЗов, готовящих специалистов в области анализа монокристаллических материалов.

2019660928

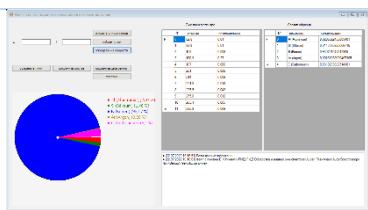
### Определение структурного совершенства по данным дифракции медленных электронов



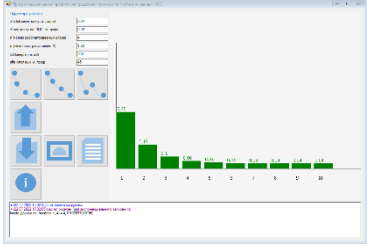
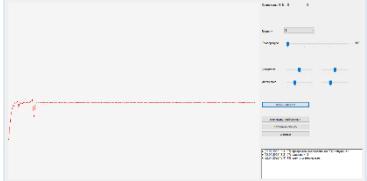
Программа используется для оценки структурного совершенства поверхности монокристаллов по форме дифракционных рефлексов. Кроме того, программа позволяет строить зависимости параметров структурного совершенства от температуры. Оценка структурного совершенства в программе проводится по двум параметрам: отношение интенсивности пика к его ширине на полувысоте и степень вытянутости рефлекса. Программа предназначена для сотрудников научно-исследовательских лабораторий, использующих в своей работе метод дифракции медленных электронов. Программа может быть полезна и сотрудникам и студентам ВУЗов, изучающим метод дифракции медленных электронов.

2019660845

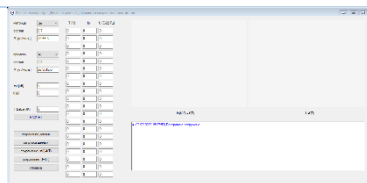
### Расчет состава по данным электронной оже-спектроскопии



Программа позволяет по данным электронной оже-спектроскопии провести расчет состава поверхности исследуемого образца. Программа определяет состав по данным о энергии и интенсивности оже-пиков, введенных вручную или из текстового файла. Состав определяется по известным значениям коэффициентов элементной чувствительности. Программа предназначена для сотрудников научно-исследовательских лабораторий, использующих при анализе поверхности метод электронной оже-спектроскопии. В программе реализованы возможности использования отдельной базы данных со значениями коэффициентов элементной чувствительности, а также сохранения и загрузки результатов расчета.

<p><b>2019619130</b></p>	<p><b>Программа для оценки профиля распределения примеси по глубине по данным электронной оже-спектроскопии</b></p>
	<p>Программа предназначена для оценки профиля распределения примеси по глубине в бинарной системе по известным данным электронной оже-спектроскопии (ЭОС). Программа позволяет определять состав образца на различных атомных слоях и предназначена для обработки экспериментальных данных, полученных методом ЭОС. В программе реализованы возможности загрузки и сохранения результатов проведенного расчета, вывода графика распределения примеси на экран и его сохранение в виде файла с изображением. Может найти применение в области научных исследований поверхности твердых тел методом ЭОС.</p>
<p><b>2019618862</b></p>	<p><b>Моделирование спектров электронной оже-спектроскопии</b></p>
	<p>Программа для ЭВМ предназначена для студентов и сотрудников высших учебных заведений технической направленности. Программа представляет собой виртуальную лабораторную работу и позволяет изучать основы работы с электронной оже-спектроскопией (ЭОС) без применения дорогостоящей аппаратуры. Пользователь может выбрать задание из списка и указать температуру отжига, время отжига и энергию первичного пучка электронов. На основе введенных пользователем данных программа рассчитывает предполагаемый состав поверхности исследуемого образца и моделирует спектр ЭОС. Затем полученный спектр выводится на экран для дальнейшей обработки студентом. В программе реализованы возможности сохранения результатов работы в виде текста или изображения, регулирования уровня шума и степени сглаженности выводимого на экран спектра, масштабирования спектра и измерения интенсивности и энергии на спектре.</p>
<p><b>2019613670</b></p>	<p><b>Расчет температуры дебая по данным дифракции медленных электронов</b></p>

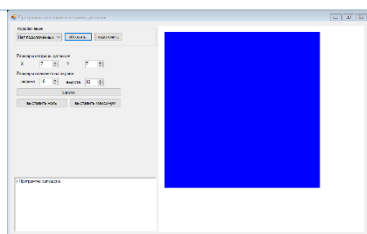




Программа предназначена для расчета температуры Дебая и среднеквадратичных смещений атомов на поверхности монокристалла по зависимости интенсивности дифракционных рефлексов от температуры. В программе реализованы возможности загрузки параметров веществ из базы данных, сохранения и загрузки результатов расчетов, а также отображения графиков и их сохранения в файлы изображений с расширением jpg. Программа может использоваться для моделирования динамических свойств поверхности монокристаллических веществ при решении прикладных задач материаловедения.

**2019667007**

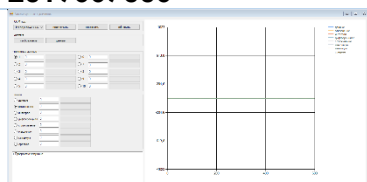
### **Программа сбора информации с матрицы аналоговых датчиков**



Программа предназначена для учебных и научных учреждений, ведущих исследовательскую деятельность в области автоматики и робототехники, а также для разработчиков и изготовителей роботов и узлов для робототехники. Программа опрашивает матрицу из однотипных датчиков и выводит данные в виде цветного изображения, на котором за счет изменения цвета видно распределение сигнала по площади. В программе реализована возможность задать минимальное и максимальное допустимое значение, на основе которых проводится нормировка сигнала с датчиков.

**2019667006**

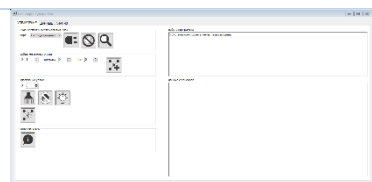
### **Программа сбора и анализа данных с датчиков**



Программа предназначена для изготовителей цифровых и аналоговых датчиков, учебных и научных учреждений, ведущих исследовательскую деятельность в области автоматики и робототехники, а также для разработчиков роботов. Программа позволяет вести опрос данных с нескольких датчиков с помощью COM порта. Данные представляются в числовом виде и на графике. Также в программе реализован расчет максимума, минимума и среднего значения с датчиков, а также интегральные и дифференциальные показания датчиков. Результаты сохраняются в виде файла в формате csv или в виде изображения в формате jpg.

**2019662121**

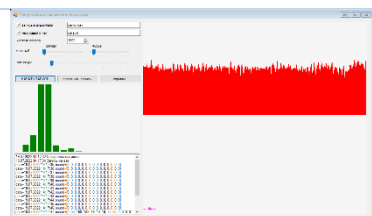
### **Мониторинг утечек газа**



Программа предназначена для специалистов по пожарной и техногенной безопасности, а также для персонала предприятий, где установлены беспроводные газоанализаторы. Программа работает с беспроводными датчиками утечки газа и выводит полученные от датчиков данные на экран монитора. При достижении критического уровня концентрации газа выводится предупреждение об утечке газа в определенном помещении. В программе реализованы возможности управления узлами системы - добавление нового датчика, изменение индикационного номера и изменение режима работы существующего элемента системы.

**2020618637**

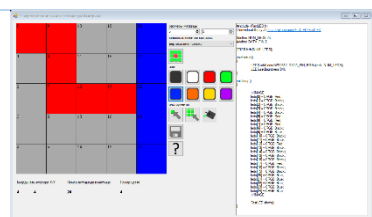
### **Программа для анализа и визуализации спектрального состава звуковых сообщений**



Программа для ЭВМ предназначена для анализа звукового сигнала, с целью выделения акустических особенностей отдельных слов и фраз распознавания речи, записываемого микрофоном. Программа позволяет захватывать звук с микрофона и записывать его в аудиофайл, а также графически отображать амплитудно-частотные характеристики звуковых сигналов и реализована возможность сохранения результатов анализа спектра звука в тестовый файл. Программа может найти применение при обучении специалистов интеллектуальным системам. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК. ОС: Windows 7 и выше.

**2020615201**

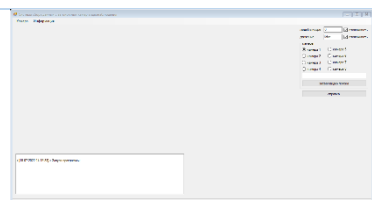
### **Программа для генерации прошивки вывода изображений на адресные светодиоды**



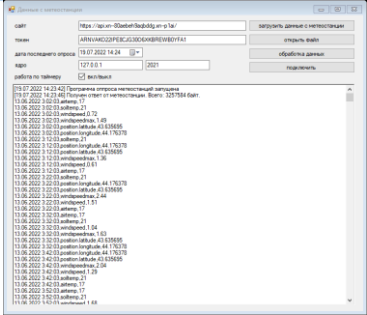
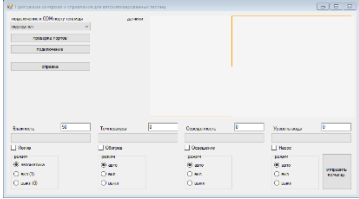
Программа предназначена для разработчиков и изготовителей систем светодиодной подсветки и экранов, а также для разработчиков носимой электроники. Программа позволяет подготовить изображение и сгенерировать прошивку для адресных светодиодов, управляемых с помощью микроконтроллеров Arduino. В программе реализована возможность сохранения полученной прошивки в файл (.ino) для дальнейшего использования в ArduinoIDE. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows 7 и выше.

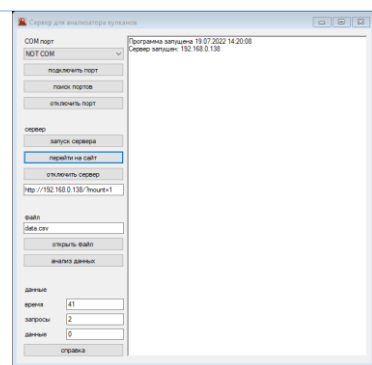
**2020614321**

### **Автоматизированная программа сбора данных с автономных камер видеонаблюдения**



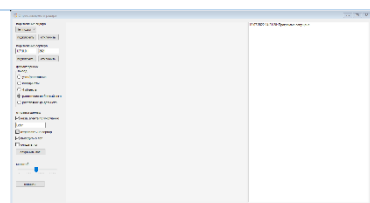
Программа предназначена для сбора и анализа данных с автономных камер видеонаблюдения. Программа позволяет выводить на экран видеопоток, полученный от нескольких веб- и IP-видеокамер, проводить предварительную

	<p>обработку – определять наличие движения, подсчёт лиц в кадре и вести журнал событий. Программа может применяться для обеспечения безопасности в частных домах и магазинах, использоваться в частных охранных предприятиях.</p>
<p><b>2021665983</b></p> 	<p><b>Программа для подключения беспроводных метеостанций к интеллектуальной системе принятия решений</b></p> <p>Программа предназначена для обмена данными между беспроводными метеостанциями и интеллектуальной системой принятия решений. Программа позволяет подключиться к серверу с метеоданными и запросом новых данных с метеостанций, где запрос распознается, данные сохраняются в csv файле для дальнейшей обработки и параллельно отправляются на ядро интеллектуальной системы управления в виде json файлов по протоколу TCP-IP. Отправка данных может осуществляться при «загрузить данные с метеостанции» и периодически по таймеру. Настройка осуществляется вручную, либо с помощью файлов с описанием конфигурации работа и выводить данные на экран в виде таблицы с временем измерения, названием датчика и полученным значением. Программа может использоваться научно-исследовательских учреждениях, в том числе специализирующихся на сборе и интеллектуальной обработке метеоданных и в агропромышленности.</p>
<p><b>2021662212</b></p> 	<p>Программа для контроля и управления автоматизированными теплицами</p> <p>Программа предназначена для управления аппаратно-программным комплексом «Умная теплица», в частности для сбора данных с метеодатчиков и управлением системами автоматического полива и поддержания температуры. Программа может использоваться в теплицах, оборудованных аппаратно-программным комплексом «Умная теплица», а также в образовательных учреждениях для изучения автоматики. При работе программы происходит сбор данных с внешних метеодатчиков и вывод их значений в виде графика на экран ПК. Также есть возможность включения, отклонения и установки автоматического режима работы для систем автоматического полива, освещения и поддержания температуры. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows 7 и выше.</p>
<p><b>2021661229</b></p>	<p>Программа для мониторинга вулканической активности</p>



Программа предназначена для управления сетью датчиков контроля вулканической активностью. Программа может использоваться в научно-исследовательских целях (а также в службах контроля чрезвычайных ситуаций) для мониторинга температуры и состава атмосферы возле вулканов. Функциональные возможности программы: после запуска программа может быть подключена к приемному модулю сети датчиков температуры и состава атмосферы. Полученные от датчиков данные сохраняются в файл в формате csv для дальнейшего анализа. Кроме того, программа может работать в режиме веб-сервера, где доступны графики показаний всех датчиков. Тип ЭВМ: IBM PC совместимый ПК; ОС: Windows 7 и выше.

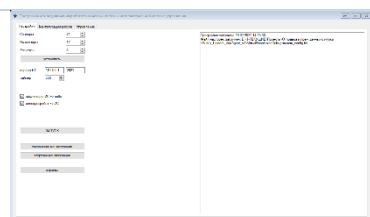
### 2021616452



Программа для опроса и анализа данных с лазерного радара

Программа предназначена для подключения и визуализации данных с лазерного радара. Программа может использоваться разработчиками и изготовителями робототехнических модулей и автономных роботов. Тип ЭВМ: PC. ОС: Windows 10 и выше. Функциональные возможности программы: Программа позволяет по данным лидара определять препятствия и строить карту помещения и передавать данные на сервер. В программе реализована возможность поиска наиболее близкого и отдаленного объекта, а также ближайших объектов по четырём направлениям. Полученные данные отправляются на сервер в виде json файлов.

### 2021616451



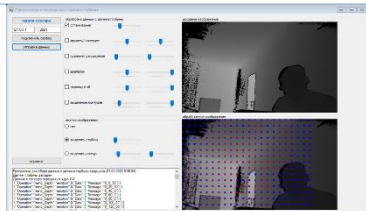
### Программа для подключения робототехнических систем к интеллектуальной системе управления

Программа предназначена для обмена данными между робототехнической платформой и интеллектуальной системой управления. Программа может использоваться в образовательных и научно-исследовательских учреждениях, а также организациях, специализирующихся на разработке робототехнических систем и систем искусственного интеллекта. Функциональные возможности программы: при работе программы циклически происходит двусторонний обмен данными между робототехнической платформой и интеллектуальной системой управления. Связь с датчиками и управляющими элементами робототехнической платформы реализована за счет использования сетевого протокола UDP.



Полученные данные отправляются на сервер интеллектуальной системы. Для связи с сервером используются json документы, отправляемые по протоколу TCP-IP. Настройка осуществляется как вручную, так и с помощью файлов с описанием конфигурации робота.

**2022616219**

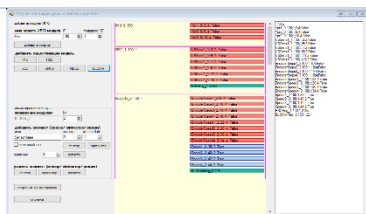


**Программа для сбора данных с датчика глубины**

Программа предназначена для сбора и анализа данных с датчика глубины Kinect, применяемая для использующихся при подключении систем компьютерного зрения к системе управления автономными роботами Программа может использоваться в научно-исследовательских учреждениях, а также организациях, специализирующихся на разработке и изготовлении автономных роботов.

Функциональные возможности программы: программа позволяет захватывать поток данных с датчика глубины и выводить его на экран. Реализована возможность постобработки полученного потока данных, в частности, сглаживание, управление контрастом и яркостью, бинаризация изображения и поиск контуров. Полученное изображение также выводится на экран, а его описание программа может отправлять на сервер в виде json сообщений.

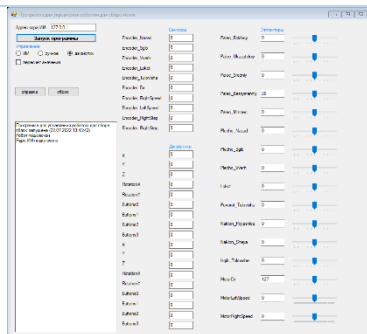
**2022613829**



**Программа для подготовки конфигурационных файлов подключения робота к интеллектуальной системе управления**

Программа предназначена для создания конфигурационных файлов, использующихся при подключении робототехнических систем к системе управления. Программа может использоваться в научно-исследовательских учреждениях, а также организациях, специализирующихся на разработке и изготовлении автономных роботов. Программа позволяет в графическом режиме указать все сенсоры и эффекторы робота, данные с которых необходимо передать в интеллектуальную систему управления. На основе введенных пользователем данных программа создает файл настроек, в котором указаны все сенсоры и эффекторы робота, указаны их адресация и наименование в интеллектуальной системе управления. Настройки сохраняются в текстовый файл и могут использоваться в различных программах для управления роботами. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows 7 и выше.

2022663659

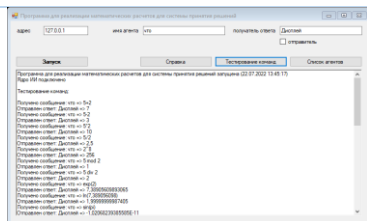


### Программа для управления роботом для сборки яблок

Программа предназначена для управления и контроля автономными роботом для сбора яблок. Программа может использоваться в научно-исследовательских учреждениях и организациях, специализирующихся на разработке и изготовлении автономных роботов, а также в яблочных садоводствах.

Функциональные возможности программы: программа позволяет подключиться к автономному роботу с антропоморфным манипулятором и организовать обмен сообщениями между сенсорами и эффекторами робота и программой управления. В программе реализована возможность ручного управления роботом. Также в окне программы выводятся данные с сенсоров и эффекторов автономного робота. Кроме того, программа обеспечивает контроль показаний датчиков для обеспечения безопасности механических элементов манипулятора. Связь с роботом осуществляется по проводной или беспроводной сети по протоколу UDP, а с системой управления – по протоколу Web Socket (TCP/IP).

2022663658



### Программа для реализации математических расчетов для системы принятия решений

Программа предназначена для реализации ряда математических функций для работы с редактором мультиагентных нейрокогнитивных архитектур.

Программа может использоваться в научно-исследовательских учреждениях, а также при разработке и систем принятия решений различного назначения.

Функциональные возможности программы: программа позволяет получать сообщения от внешних программ, в том числе и от редактора мультиагентных нейрокогнитивных архитектур. Сообщение представляет собой json запрос, отправленный по web socket протоколу. Полученный запрос расшифровывается, проводится необходимые математические расчеты и результат отправляется получателю. В программе реализованы базовые математические операторы, некоторые тригонометрические функции, операторы сравнения и логические операторы.

Опубликовано более 60 научных статей, среди которых 25 в журналах, рекомендованных ВАК, 7 в международных базах данных Scopus и Web of Science. Зарегистрировано более 30 программ для ЭВМ. Опубликовано 3 учебных пособия.

**Выполнен грант Фонда содействия инновациям «Умник» - проект «Создание сверхтонких функциональных нанослоев методом межфазной сегрегации для использования в производстве приборов и изделий микро- и нанoeлектроники» (договор № 11009ГУ/2016 от 13.02.2017, 2017)**

**Участие в выполнении гранта Фонда содействия инновациям «Старт ИИ 1» - проект «Интеллектуальная интегрированная экспертная система активной защиты растений» (договор № 58ГС1ИИС12-D7/72187, 2022)**

**Участие в выполнении гранта Российского научного фонда «Разработка методов и алгоритмов децентрализованного диалогового управления согласованным поведением человеко-машинных коллективов на основе нейрокогнитивных моделей понимания миссий и ситуаций» (грант № № 22-19-00787, 2022-2024)**

**Руководство научно исследовательскими работами в рамках госзаданий: «Разработка теоретических основ принятия решений и управления поведением автономных программных и робототехнических систем на основе мультиагентного моделирования нейрокогнитивных процессов» (НИОКТР № АААА-А19-119111390071-0, 2019-2021) и «Разработка теоретических основ имитационного моделирования рассуждений и синтеза целенаправленного поведения интеллектуальных программных и робототехнических систем на основе мультиагентных нейрокогнитивных архитектур» (№ 122041400230-9, 2022-2024)**