**Проект 19-01-00246 А, руководитель – Чернов А.В.**

«Интерактивное принятие решений в мультиагентных интеллектуальных системах с привлечением динамической дескрипционной логики»

Заказчик – РФФИ

Договоры №№ 19-01-00246\19, 18-01-00246\20

Срок выполнения проекта 2019 – 2021 г.г.

**В проекте предусмотрены следующие этапы.**

1) изучение и построение математических моделей процессов гранулирования информации посредством динамических гранулярных сетей, разработка методов обучения сетей такого типа на примерах в интерактивном режиме с изменением степени грануляции информации;

2) разработка архитектуры многоуровневой распределенной памяти на базе развития математических моделей дескрипционной логики, путем добавления в нее свойств, описывающих получение логического вывода динамическими сетевыми агентами;

3) разработка комплекса математических моделей представления знаний в распределенной интеллектуальной системе поддержки принятия решений, имеющей новый тип памяти со встроенным механизмом логического вывода;

4) развитие элементов теории интерактивных вычислений для предложенной архитектуры многоагентной интеллектуальной системы поддержки принятия решений с новым типом распределенной памяти;

5) разработка математических моделей теории вычислимости для интерактивных систем, реализуемых как интеллектуальные системы принятия решений.

На 2020 год была запланирована разработка принципиально новой архитектуры памяти интеллектуальных систем поддержки принятия решений, обладающей механизмами логического вывода, которая будет основана на моделях и методах динамической дескрипционной логики, что позволяет реализовать ее многоуровневую структуру: включая долговременную память, кратковременную память и рабочую память, которые имеют соответствие ранее предложенным расширениями дескрипционной логики.

**Полученные в 2020 г. результаты:**

1) развитие и адаптация аппарата распределенной динамической дескрипционной логики для решения проблем автоматического распределенного вывода решений из информации, имеющейся в многоуровневой памяти систем;

2) математические модели разных видов памяти систем (долговременной, кратковременной и рабочей), сформулированные в терминах проектирования гибридных технологий хранения битемпоральных многомерных данных;

3) элементы теории интерактивных вычислений для предложенной архитектуры многоагентной интеллектуальной системы поддержки принятия решений с новым типом распределенной памяти;

4) адаптация выразительных свойств математического аппарата дескрипционной логики к задачам синтеза интеллектуальных систем, заключающаяся в построении формальных логических описаний ситуационных решений средствами дескрипционной логики, дополненной динамичностью и временными ограничениями;

5) разработка архитектуры многоуровневой памяти интеллектуальных систем поддержки принятия решений, которая отличается от известного ранее подхода наличием входной классификации получаемых данных по уровням хранения.

**Публикации по результатам проекта:**

1. Butakova Maria A., Chernov Andrey V., Miziukov Grigorii S. Method for Determining Information Proximity Based on Spectral Conversion of Text Documents. CEUR Workshop Proceedings, 2020, 2556, IPF SJR 2019 - 0.18
2. Chernov Andrey, Butakova Maria, Kostyukov Aleksandr. Intelligent Decision Support for Power Grids Using Deep Learning on Small Datasets. 2020, 958-962
3. Chernov Andrey, Butakova Maria, Guda Alexander, Shevchuk Petr. Development of Intelligent Obstacle Detection System on Railway Tracks for Yard Locomotives Using CNN. Communications in Computer and Information Science, 2020, 1279, 33-43, IPF SJR 2019 - 0.19
4. Chernov Andrey V., Butakova Maria A., Guda Alexander N.. Guaranteed QOS model for Virtual Data Channels in Network Infrastructure. 2020
5. Garani Georgia, Savvas Ilias K., Chernov Andrey V., Butakova Maria A.. An Intelligent Data Warehouse Approach for Handling Shape-Shifting Constructions. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2020, 1156, 260-269, IPF SJR 2019 - 0.18
6. Savvas Ilias K., Chernov Andrey V., Butakova Maria A.. Experiments with IBM Quantum for Random Number Generation and String Matching. 2020
7. Savvas Ilias K., Michos Christos, Chernov Andrey, Butakova Maria. High Performance Clustering Techniques: A Survey. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2020, 1156, 252-259, IPF SJR 2019 - 0.18
8. Александров Александр Алексеевич. Обнаружение аномалий в потоках при непостоянных условиях распределения данных. 2020
9. Бутакова Мария Александровна, Гуда Александр Николаевич, Чернов Андрей Владимирович. Обнаружение аномалий в информационных потоках и экспериментальные исследования на моделях машинного обучения. Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, 2020, 2
10. Butakova M.A., Miziukov G.S.. Measure and conditions for determining the information proximity of text information streams. Информатизация и связь, 2020, 2, 114-118
11. Бутакова Мария Александровна, Мизюков Григорий Сергеевич, Федосеева Надежда Ивановна. Оценка перспектив использования современных решений в области анализа неструктурированной информации. 2020
12. Карташов Олег Олегович, Дейнеко Олег Владимирович, Юхнов Василий Иванович. Подход к реализации алгоритмов искусственного интеллекта в системах управления движением на транспорте. 2020
13. Чернов Андрей Владимирович, Бутакова Мария Александровна, Шевчук Петр Сергеевич. Кластеризация данных методом растущего нейронного газа. Инженерный вестник Дона, 2020, 7
14. Чернов Андрей Владимирович, Шевчук Петр Сергеевич, Ломаш Дмитрий Алексеевич. Использование неточных вероятностных моделей для анализа событий кибербезопасности в интеллектуальных транспортных системах. 2020, 169-172
15. Чернов Андрей Владимирович, Будьков Максим Александрович, Стадникова Любовь Сергеевна, Шевчук Петр Сергеевич. Кластеризация данных на основе принципа векторного квантования. 2020, 165-168

**В 2020 году полученные результаты были апробированы на следующих научных мероприятиях по тематике Проекта:**

1) AI4RAILS 2020, 1st International Workshop on “Artificial Intelligence for RAILwayS” colocated with EDCC 2020, докладчик Чернов А.В., название доклада: " Development of intelligent obstacle detection system on railway tracks for yard locomotives using СNN", тип доклада: секционный.

2) Reliability and Statistics in Transportation and Communication (RelStat-2020), докладчик Чернов А.В., название доклада: "Guaranteed Qos Model For Virtual Data Channels In Complex Network Infrastructure", тип доклада: секционный.

3) 2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA),
докладчик Чернов А.В., название доклада: "Intelligent Decision Support for Power Grids Using Deep Learning on Small Datasets", тип доклада: секционный.

4) 28th Telecommunications Forum (TELFOR 2020), докладчик Чернов А.В., название доклада: "Experiments with IBM Quantum Devices for Random Number Generation and String Matching", тип доклада: секционный.

5) Транспорт: Наука, Образование, Производство (Транспорт-2020), докладчики: Чернов А.В., Александров А.А., Карташов О.О., типы докладов: секционные.