

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА РФФИ 18-51-00007-Бел_а
«Методы и средства моделирования рассуждений и организации обработки
знаний в семантической памяти интеллектуальных систем реального
времени»**

Руководитель проекта

Еремеев Александр Павлович

**Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически
проделанной работы**

01-202 Математические методы в теории искусственного интеллекта и принятия решений

Аннотация

За отчетный период были получены следующие основные результаты. Выполнен аналитический обзор возможностей существующих логических систем в плане формализации рассуждений (метарассуждений) когнитивного агента (КА) в жестком реальном времени, по методам грануляции времени и методам решения проблемы логического всеведения. Для моделирования изменения длительности дедуктивных циклов разработана модификация классической активной логики – шаговая логика (Step Logic). Развита концепция метапознания, отсчета времени, затрачиваемого на проведение рассуждений, паранепротиворечивости метарассуждений КА на базе формализмов шаговой логики. Разработаны на основе предложенной логической системы способ оценки имеющегося у КА временного ресурса, способы контроля промежуточных результатов и времени их получения, синтаксис и декларативная семантика для формализации метарассуждений когнитивного агента.

Проведен анализ темпоральных моделей и моделей рассуждений на основе прецедентов, применимых для организации базы знаний КА. Построена интегрированная модель представления знаний КА на основе автоматных моделей, темпоральной логики, специального типа сетей Петри и прецедентного подхода. Предложены алгоритмы вывода и обучения, использующие данную модель. Предложена архитектура программной системы-прототипа КА, решающего вспомогательные задачи, возникающие в процессе сопровождения программного обеспечения. Разработанные интегрированная модель представления знаний, архитектура и комплект алгоритмов, составляющих основу механизма принятия решений, использованы для реализации прототипа практической системы «виртуальный сотрудник отдела сопровождения программного обеспечения» и апробированы на практике.

Выполнен анализ различных моделей машинного обучения, пригодных для работы с динамическими данными. Выполнено сравнение возможностей ряда алгоритмов машинного обучения (включая разработанные в научном коллективе проекта) при работе с динамическими данными на примере задачи поиска аномалий в коллекциях временных рядов. Предложены методы предварительной

обработки временных рядов для снижения влияния шума на точность нахождения аномалий.

Рассмотрена проблема создания методов и алгоритмов индуктивного формирования понятий с учетом фактора времени. Улучшены методы и алгоритмы поиска аномалий в наборах временных рядов. Выполнен сравнительный анализ эффективности предложенных методов и алгоритмов, выработка рекомендаций по их применению для реальных задач.

В результате анализа научной литературы по тематике разработки хранилищ данных и больших данных (Big Data) сделан вывод о целесообразности интеграции (конвергенции) технологии хранилищ данных и больших данных в плане моделирования рассуждений и организации обработки знаний в семантической памяти интеллектуальных систем реального времени. Проведено сравнение технологий хранилища данных и Big Data, выполнен обзор методологий, которые используются для разработки хранилищ данных и Big Data. Проанализированы архитектурные модели с точки зрения различных источников, процессов ETL, хранения и обработки и исходя из результатов было предложено объединение двух технологий в рамках прототипа многоуровневой ступенчатой модели архитектуры Big Data.

План работ по проекту выполнен полностью, полученные результаты отличаются новизной и соответствуют мировому уровню, а по такому показателю, как организация семантической памяти с формализацией темпоральных рассуждений, превосходят мировой уровень.