

В.Б.Тарасов

## Универсальная логика, грануляция информации и искусственный интеллект

В докладе будут рассмотрены взаимосвязи между новыми научными направлениями – универсальной логикой и гранулярными вычислениями, а также их приложения в искусственном интеллекте.

С начала XXI-го века в современной логике активно развивается интеграционистское движение, называемое «Универсальной Логикой». Начиная с 2005 г. раз в два года проводятся всемирные конференции и школы по Универсальной Логике. С 2007 г. в Birkhauser Verlag издается международный журнал *Logica Universalis*. В этом же издательстве в 2012 г. вышла в свет Антология универсальной логики: от Поля Хертца до Дава Габбэя (под ред. Ж.-И. Безье).

Универсальная логика (УЛ) – это не новая логика, а скорее попытка построить общую теорию логик, рассматриваемых как математические (в частности, алгебраические, геометрические, топологические) структуры. Главный инициатор развития УЛ Ж.-И. Безье полагает, что она призвана играть в логике роль, аналогичную роли универсальной алгебры при изучении различных алгебраических структур. Среди родоначальников УЛ – выдающиеся ученые А.Тарский, С.Яськовский, Р.Вуйцицкий, А.И.Мальцев, Д.А.Бочвар и др.

Причина возникновения УЛ – реакция на логический плюрализм, появление в последнее время десятков новых логик, что влечет за собой острую потребность их систематизации и упорядочения. В этом плане первоначально определяют наиболее общие логические понятия и выделяют единый инструментарий современной логики: логическое следование и оператор присоединения следствий, логические системы, логические (истинностные) значения, логические матрицы, логические пространства, логическая семантика, аналитические таблицы и пр.

Также в первое десятилетие XXI-го века большой интерес в научном сообществе вызвала разработанная Л.Заде концепция *грануляции информации* и выдвинутая им программа построения нетрадиционной *гранулярной математики*. Грануляция как способность концептуализировать мир на различных уровнях абстрактности/детализации и переходить с одного уровня на другой является фундаментальной характеристикой человеческого интеллекта, определяющей его гибкость. Грануляция информации означает ее представление в виде гранул – групп объектов, объединяемых отношениями неразличимости, сходства, близости или функциональности, т.е. отношениями, имеющими, по крайней мере, свойства рефлексивности и симметричности.

На основе идей грануляции информации по Л.Заде был введен «зонтичный» термин – *гранулярные вычисления*. Сегодня область гранулярных вычислений понимается как новая концептуальная и вычислительная парадигма обработки информации и построения знаний. В широком смысле этот термин служит для обозначения различных методологий, теорий, методов, моделей и инструментальных средств, использующих гранулы при решении сложных задач. Гранулярные вычисления можно рассматривать с трех сторон: как философию человеческого мышления, методологию решения задач и набор методов анализа информации. В более узком смысле, под гранулярными вычислениями понимается теория и практика вычислений, основанная на гранулярных структурах. В них используются такие математические объекты как подмножества, классы, кластеры, интервалы, группы. Речь идет о построении эффективных моделей вычислений для сложных прикладных областей, в которых имеются большие объемы данных, информации и знаний.

Тема доклада, находящаяся «на стыке» универсальной логики и гранулярных вычислений, связана с построением нестандартных (гранулярных) логических

семантик и прагматик.

В докладе будут затронуты следующие темы:

1. Основные идеи универсальной логики
2. Тематика всемирных конференций и школ по универсальной логике в Рио-де-Жанейро (2013 г.) и Стамбуле (2015 г.)
3. Концепции истинности, логические семантики и логические прагматики. Обобщенные значения истинности, нестандартные логические семантики (прагматики).
4. Паранеполные и паранепротиворечивые логики. Прагматические логики.
5. Логические миры и пространства. Логические матрицы. Логические решетки и бирешетки.
6. Гранулы, грануляция информации, гранулярные вычисления.
7. Гранулярные логические прагматики. Гранулярные логические матрицы.

Приложения гранулярных логических структур в искусственном интеллекте. Диа-логики. Логики переговоров между агентами. Проблема понимания в искусственных системах. Когнитивные измерения и когнитивные сенсоры.