

**ПРИМЕНЕНИЕ МИВАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ВОПРОСНО-ОТВЕТНОЙ СИСТЕМЫ  
«МИВАРНЫЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ»**

**Л.Е. Адамова, А.И. Белоусова, Д.А. Протопопова, Д.В. Елисеев,  
А.О. Петерсон**

*«Способность применять и понимать  
естественный язык является фундаментальным  
аспектом человеческого интеллекта,  
а его успешная автоматизация привела бы  
к неизмеримой эффективности самих компьютеров»  
Дж. Люгер*

***Аннотация:** В области искусственного интеллекта одной из важнейших задач является понимание смысла текстов. В работе для решения данной задачи в качестве математического инструмента предлагается миварный подход. Обоснована возможность применения миварного подхода для создания Миварного Виртуального Консультанта – вопросно-ответной системы, способной накапливать и управлять знаниями, представленными в виде текстов на естественном русском языке, а также хранить их в виде гносеологической модели *Вещь-Свойство-Отношение*. Показаны основные положения методики обучения виртуального консультанта. Описан процесс создания консультанта с использованием миварных технологий, что позволит осуществлять понимание естественного русского языка на более высоком уровне семантики. На базе миварных технологий в области понимания смысла текстов на естественном русском языке создана информационно-технологическая платформа *Tel!Mi*.*

***Ключевые слова:** мивар, миварные сети, интеллектуальные системы, искусственный интеллект, системы управления знаниями, понимание смысла текстов, миварный виртуальный консультант.*

## Введение

В настоящее время проблема создания интеллектуальных систем и систем искусственного интеллекта остается актуальной и практически значимой. Одной из основных задач создания систем искусственного интеллекта является понимание смысла текстов на естественных языках. На сегодняшний день известны разные подходы к решению этой задачи, но задача пока полноценно не решена. Причиной этого является упрощенный подход к языку, как средству коммуникации. Научные исследования показали, что человеческий язык является основным средством мышления. Соответственно, естественный язык является основой представления окружающего мира для людей. Поэтому для исследования языка необходимы более мощные математические инструменты, чем математическая лингвистика и статистические подходы. В качестве нового мощного инструмента может выступать миварный подход.

Миварный подход успешно применяется с 2012 года для решения задачи понимания смысла текстов на русском языке. Миварный подход включает в себя:

- 1) технологию эволюционного многомерного накопления данных в миварном информационном пространстве на основе гносеологической модели «Вещь-Свойство-Отношение» (ВСО);
- 2) технологию обработки информации на основе двудольных ориентированных графов с линейной сложностью логического вывода;
- 3) системный анализ и использование сверхбольших контекстов - моделей предметных областей в миварных сетях и миварном инфопространстве.

В соответствии с перечисленными выше технологиями миварный подход может использоваться для создания систем управления знаниями. При решении проблемы понимания текстов на русском языке выделяется

несколько типовых задач, одной из которых является создание вопросно-ответных систем. В миварных исследованиях это направление получило название «виртуальный консультант» или «виртуальная личность». Следовательно, задача создания «виртуальных консультантов» на основе миварных технологий является актуальной.

### **Принципы методики обучения виртуальных консультантов**

Для краткости будем называть создаваемый программный комплекс вопросно-ответной системы, основанный на миварных технологиях, «миварным виртуальным консультантом» (МВК). МВК необходим для общения компьютерной системы с человеком. Например, для получения ответов на вопросы на сайтах, порталах и тому подобных современных автоматических системах. Создание МВК основывается на использовании методики обучения детей на основе причинно-следственных правил (продукций) и подробных описаний окружающего мира.

Ребенок на разных стадиях своего обучения воспринимает окружающий мир в рамках развития собственного сознания. Эти рамки формируются под воздействием получаемой информации в ходе воспитания и обучения ребенка. В данном случае более корректно называть МВК «виртуальной личностью» (ВЛ). Обучение ВЛ происходит постоянно, непрерывно, с учетом контекста, вносимого в его обучение. Т.е., контекст и является так называемой «социальной средой обитания» виртуальной личности. Роль контекста в жизни человека очень велика. В случае с обучением «виртуальной личности» актуальность контекста сильно возрастает. ВЛ – есть нечто, призванное подменить собой личность реальную, способное «думать» на том же уровне. Обучением «виртуальной личности» занимаются многие ученые, стоящие перед проблемой создания «качественного» искусственного интеллекта. Чтобы решить эту проблему, необходимо провести работы по следующим направлениям:

1. Формирование у ВЛ представления о зрительных образах с помощью картинок.
2. Обучение ВЛ возможности получать информацию об окружающем мире с помощью миварной базы знаний.
3. Обучение ВЛ использованию получаемой информации в коммуникативной деятельности.

«Виртуальная личность» имеет свою базу знаний, на основе которой происходит понимание контекста. Понимание контекста ВЛ базируется на основных принципах и методах коррекционного и восстановительного обучения. В миварных базах данных и правил могут быть реализованы несколько способов обучения «виртуальной личности»: смысловое обыгрывание, оперирование объектами в пространстве, преодоление семантического барьера, восприятие геометрических форм, обучение соответствию целого и его частей.

### **Процесс создания «виртуального консультанта» с использованием миварных технологий**

Системы управления знаниями, в частности «виртуальные консультанты», вызывают большой интерес современного информационного общества. Технология создания МК относится к семантическому моделированию, пониманию естественного языка и управлению знаниями. «Виртуальные консультанты» позволяют решать одну из главных задач систем искусственного интеллекта - приближению машинного интеллекта к естественному (человеческому). МК может не только понимать вопрос, заданный на естественном русском языке, но и грамотно формулировать ответ.

Использование миварных технологий для создания «виртуальных консультантов» позволяет осуществлять понимание естественного русского языка на более высоком уровне семантики. Во-первых, миварные технологии дают возможность обрабатывать сразу большие тексты, а не

отдельные предложения. Во-вторых, миварные технологии позволяют на предварительных этапах обработки текста использовать традиционные синтаксические парсеры и другие методы традиционной математической лингвистики. В-третьих, миварный подход позволяет использовать сразу несколько статистически обученных традиционных парсеров и сравнивать полученные результаты.

База знаний МВК основана на миварных технологиях. Она позволяет консультанту управлять знаниями и самостоятельно принимать решение в той или иной ситуации. Миварные технологии дают возможность проводить морфологическую, синтаксическую и семантическую обработку текста.

Важным преимуществом миварного подхода является обработка больших массивов данных и представление их с помощью связного миварного графа в многомерном динамическом пространстве. Вершинами двудольного ориентированного миварного графа являются концепты, а ребра представляют собой связи между ними. Такое представление в миварных технологиях называется гносеологической моделью «Вещь-Свойство-Отношение» (ВСО).

Главным отличием «виртуального консультанта», созданного на основе миварных технологий, является возможность его автоматического обучения с помощью текстов большого объема, а не только с помощью predetermined вопросов и специальных таблиц с заранее сформированными вопросами и ответами. На основе обучающих текстов формируется база знаний консультанта, так называемая картина мира. Миварные технологии позволяют обучать «виртуального консультанта» большим объемам данных за относительно короткое время, что позволяет сформировать у консультанта огромный запас связанных знаний.

## **Миварная информационно-технологическая платформа Tel!Mi**

На базе миварных технологий в области понимания смысла текстов на русском естественном языке создана информационно-технологическая платформа Tel!Mi. Платформа позволяет хранить большое количество информации, осмысленно систематизировать знания и управлять ими. Tel!Mi использует миварные технологии, включая пространство ВСО и миварные сети, что позволяет обрабатывать тексты на естественном русском языке. Информационно-технологическая платформа позволила снизить адаптацию текстов для обучения «виртуального консультанта». Следовательно, МВК способен работать с текстами на "живом" естественном языке.

Tel!Mi применяется для разработки «виртуальных консультантов», способных поддерживать диалог на естественном русском языке. Возможности МВК зависят от набора знаний, которым он обучен. В набор знаний «виртуального консультанта» входят тексты, глоссарий, миварные сети с различными типами связи и список predetermined вопросов.

Процесс создания МВК на информационно-технологической платформе Tel!Mi делится на несколько этапов:

1. Анализ контекста предметной области.
2. Формирование сети концептов с разными типами связи по выбранным контекстам.
3. Создание и обучение миварной базы знаний (БЗ) виртуального консультанта.
4. Проведение морфологического, синтаксического и семантического анализа входящей информации.
5. Проектирование интерфейса диалогового окна.
6. Разработка алгоритмов вывода ответа по полученной модели ВСО.
7. Тестирование.

Все этапы создания МВК требуют серьезной аналитики и доскональной проработки предметной области для обучения.

### **Выводы**

Миварный подход для решения проблемы создания систем понимания текстов является новым мощным инструментом. Использование миварных технологий для создания «виртуальных консультантов» сможет повысить качество работы контакт-центров и сервисов, ориентированных на массовый рынок. Общение пользователя с МВК достигнет контекстного уровня семантики. Созданные с помощью Tel!Mi «виртуальные консультанты» легко обучаемы: они способны понимать письменную человеческую речь, книжные тексты, адаптированные литературные произведения. На основании обученных знаний МВК способны сами принимать решения в различных ситуациях общения с пользователем сервиса.

### **Литература**

1. Варламов О.О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство. -М.: Радио и связь, 2002. -288 С. ISBN 5-256-01650-4.
2. Варламов О.О. Миварные технологии: переход от продукций к двудольным миварным сетям и практическая реализация автоматического конструктора алгоритмов, управляемого потоком входных данных и обрабатывающего более 3 млн производственных правил // Искусственный интеллект. 2012. № 4. С. 11-33.

3. Варламов О.О. Основы многомерного информационного развивающегося (миварного) пространства представления данных и правил // Информационные технологии. 2003. № 5. С. 42.

4. Варламов О.О., Адамова Л.Е., Елисеев Д.В., Майборода Ю.И., Антонов П.Д., Сергушин Г.С., Чибирова М.О. Комплексное моделирование процессов понимания компьютерами смысла текстов, речи и образов на основе миварных технологий // Искусственный интеллект. – 2013. – № 4. – С. 15-27.

5. Варламов О.О., Сергушин Г.С., Елисеев Д.В., Адамова Л.Е., Майборода Ю.И., Антонов П.Д., Чибирова М.О. О миварном подходе к моделированию процессов понимания компьютерами смысла текстов, речи и образов // Автоматизация и управление в технических системах. 2013. № 2(4); URL: [auts.esrae.ru/4-80](http://auts.esrae.ru/4-80) (дата обращения: 26.06.2015).

6. Варламов О.О., Адамова Л.Е., Петерсон А.О., Протопопова Д.А., Скакунова Е.А. Исследование подходов и основных проблем понимания естественного русского языка // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 2; URL: [auts.esrae.ru/10-196](http://auts.esrae.ru/10-196) (дата обращения: 26.06.2015).

7. Варламов О.О., Петерсон А.О., Протопопова Д.А., Скакунова Е.А., Адамова Л.Е. Миварное понимание текста: разработка методики обучения виртуальной личности предметным знаниям на основе создания сетей

концептов // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 3; URL: [auts.esrae.ru/11-210](http://auts.esrae.ru/11-210) (дата обращения: 26.06.2015).

8. Адамова Л.Е., Белоусова А.И., Протопопова Д.А., Чувиков Д.А., Варламов О.О. Об одном подходе к созданию миварного виртуального консультанта // Сборник трудов конференции AIS'15 "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ'15", 2015.