

Юрченко Анастасия Юрьевна, Кандаурова Елена Александровна,  
Шевцов Андрей Петрович

## **КОНЦЕПЦИЯ ФРЕЙМА В РАЗЛИЧНЫХ НАУЧНЫХ СФЕРАХ**

*В данной статье рассматривается концепция фреймов как один из подходов к представлению знаний, который нашёл применение в различных научных областях. Первоначально введённый Марвином Минским для описания структур знаний, фрейм стал ключевым элементом в инженерии знаний, социальных и гуманитарных науках, а также в искусственном интеллекте. Фреймы позволяют моделировать и структурировать информацию, упрощая её обработку и использование. Особое внимание уделено применению фреймов в системах обработки естественного языка и их роли в создании более гибких и универсальных систем искусственного интеллекта. Статья подчёркивает важность фреймов для интеграции человеческого восприятия и компьютерных систем, а также их потенциал для развития интеллектуальных систем и анализа данных*

*Фрейм, искусственный интеллект, представление знаний, структура данных, гибкие системы.*

Yurchenko Anastasiya Yuryevna, Kandaurova Elena Aleksandrovna,  
Shevtsov Andrey Petrovich

## **FRAME CONCEPT IN VARIOUS SCIENTIFIC FIELDS**

*This article examines the concept of frames as one of the approaches to knowledge representation, which has found application in various scientific domains. Initially introduced by Marvin Minsky to describe knowledge structures, frames have become a key element in knowledge engineering, social and humanitarian sciences, as well as in artificial intelligence. Frames allow for modeling and structuring information, simplifying its processing and utilization. Special attention is paid to the use of frames in natural language processing systems and their role in creating more flexible and versatile artificial intelligence systems. The article emphasizes the importance of*

*frames for integrating human perception and computer systems, as well as their potential for developing intelligent systems and data analysis.*

*Frame, artificial intelligence, knowledge representation, data structure, flexible systems.*

## **Введение**

Ежедневно мы сталкиваемся с большими объемами информации, которую необходимо систематизировать, обрабатывать и применять в различных сферах деятельности. Для этого были разработаны системы представления знаний. Одним из подходов к представлению знаний является концепция фреймов, которая нашла применение в различных научных областях и позволяет интегрировать, например, восприятие информации человеком и искусственным интеллектом. Это удобная и систематичная модель, обладающая значительным потенциалом для развития систем искусственного интеллекта и анализа данных.

## **Основная часть**

Само слово «фрейм» (от англ. frame – каркас, рамка) имеет формулировки в разных предметных областях, связанных между собой. Первоначально термин «фрейм» ввёл Марвин Минский в 70-е годы XX века для обозначения структуры знаний для восприятия пространственных сцен [1]. Фрейм с точки зрения инженерии знаний – это модель абстрактного образа, минимально возможное описание сущности какого-либо объекта, явления, события, ситуации, процесса.

Фрейм с точки зрения социальных и гуманитарных наук (таких, как социология, психология, коммуникация, кибернетика и др.) – понятие, означающее в общем виде смысловую рамку, используемую человеком для понимания чего-либо и действий в рамках этого понимания, целостность, в пределах которой люди осмысливают себя в мире. Другими словами, фрейм – устойчивая структура, когнитивное образование (знания и ожидания), а также схема представления, определение ситуации, основанное на управляющих событиями принципах организации и вовлечённости в события. Важным является то, что фрейм начинает рассматриваться как динамическая структура с «активными зонами» [2].

Концепция фреймов в лингвистических науках представляет собой когнитивные структуры, которые помогают людям понимать и интерпретировать язык в контексте. Этот термин был введён Чарльзом Филлмором в рамках теории фреймов семантики. Фреймы помогают определить кон-

текст, в котором используется слово или выражение, связывают слова и понятия с общими ситуациями или сценариями и являются частью когнитивных структур, которые организуют наши знания о мире [3].

В медицине фреймы помогают в создании экспертных систем, которые могут поддерживать врачей в диагностике и лечении, предлагая структурированную информацию о симптомах, диагнозах и методах лечения. Это делает возможным создание более точных и надёжных медицинских систем, которые могут работать в различных клинических условиях.

В искусственном интеллекте фреймы представляют собой структуру данных, используемую для описания знаний или представления информации о концепте или объекте. Фреймы содержат слоты (атрибуты) и значения этих слотов, которые описывают характеристики и свойства объекта. Фреймы в искусственном интеллекте используются для моделирования знаний и решения задач, таких как классификация, понимание естественного языка, планирование и многое другое. Они позволяют представить знания в структурированной форме, что упрощает обработку и использование этой информации компьютерной программой.

Применение фреймов в искусственном интеллекте позволяет создавать более гибкие и универсальные системы, способные адаптироваться к различным ситуациям и условиям [4]. Они также позволяют легко расширять и изменять модель знаний без необходимости переписывания всего кода. В целом, в искусственном интеллекте это мощный инструмент для представления и организации знаний, что позволяет компьютерным программам эффективно использовать их для принятия решений и выполнения задач.

Фрейм можно представлять себе в виде сети из узлов и отношений. Это структуры данных, которые позволяют организовать объекты в иерархическую структуру. Фреймы содержат слоты, которые представляют собой пары ключ-значение, где ключ – это имя слота, а значение – это данные, связанные с этим слотом. Верхние уровни фрейма фиксированы и содержат вещи, всегда истинные в предполагаемой ситуации. Нижние уровни содержат много терминалов, т. е. ячеек, которые надо заполнить конкретными случаями или данными. Каждый слот в свою очередь представляется определенной структурой данных. В значение слота подставляется конкретная информация, относящаяся к объекту, описываемому этим фреймом [5].

Благодаря такой структуре фреймы могут быть организованы в иерархическую структуру, где каждый фрейм может содержать подфреймы. Это позволяет моделировать сложные объекты и их взаимосвязи на различных уровнях абстракции, упрощая управление знаниями и их обновление [6]. С их помощью можно легко добавлять новые слоты или подфреймы, адаптируя модель знаний к изменяющимся требованиям и задачам. Это делает системы, основанные на фреймах, более гибкими и способными к адаптации [7]. Фреймы могут содержать ссылки на другие фреймы, что дает возможность создавать сложные сети знаний и моделировать взаимосвязи между различными концептами, что особенно полезно для понимания и обработки естественного языка, где слова и фразы могут быть взаимосвязаны. Фреймы могут включать слоты, которые обрабатывают исключения и специальные случаи, обеспечивая более точное представление знаний и корректное выполнение задач в нестандартных ситуациях. Также фреймы могут служить шаблонами для создания новых объектов [8]. Например, фрейм «автомобиль» может использоваться как шаблон для создания фреймов конкретных моделей автомобилей, таких как «Toyota Camry» или «Honda Accord», где общие слоты (например, «колеса», «двигатель») наследуются от основного фрейма.

В системах искусственного интеллекта (ИИ) и представления знаний фреймы используются для моделирования и структурирования информации аналогично тому, как они работают в человеческом мышлении. В ИИ фреймы служат для представления знаний в структурированной форме, что облегчает обработку и использование информации. В лингвистике фреймы помогают структурировать смысл слов и выражений в контексте. Оба подхода стремятся организовать информацию так, чтобы её было легко использовать и интерпретировать. В системах обработки естественного языка (NLP) фреймы используются для понимания контекста, что помогает системе правильно интерпретировать смысл текста [9]. Например, NLP-система, использующая фреймы, может понять, что «банк» в контексте финансовой транзакции относится к финансовому учреждению, а не к берегу реки. Фреймы в ИИ могут быть организованы иерархически, что позволяет моделировать сложные взаимосвязи между концепциями [10]. В лингвистике и когнитивной психологии фреймы также могут быть частью более сложных структур знаний, что помогает в понимании более обширных контекстов и сценариев.

Фреймы помогают NLP-системам интерпретировать текст, распознавая ключевые концепты и их взаимосвязи. Например, система может распознать фрейм «поездка» и связать его с понятиями «транспорт», «пункт назначения» и «пассажир». В чат-ботах и голосовых помощниках фреймы используются для поддержания контекста разговора, что позволяет системе более естественно и логично отвечать на вопросы пользователей. В машинном переводе фреймы помогают обеспечить правильное понимание контекста и идиоматических выражений. Например, фрейм «идти на компромисс» может помочь системе правильно перевести это выражение на другой язык, учитывая культурные и лингвистические особенности.

Таким образом, фреймы играют ключевую роль как в лингвистических науках, так и в системах представления знаний и искусственном интеллекте. Они обеспечивают структурированный подход к организации и интерпретации информации, позволяя системам ИИ и NLP эффективно обрабатывать и использовать знания. Связь между фреймами в этих областях подчеркивает важность контекста и иерархической организации знаний для понимания и обработки сложной информации, будь то человеческое мышление или компьютерные системы.

Кроме того, важно отметить, что фреймы облегчают переход от теоретических знаний к практическому применению. В лингвистике это выражается в том, что фреймы помогают учащимся и исследователям понять, как конкретные слова и выражения связаны с общими когнитивными структурами и культурными контекстами. В системах ИИ фреймы позволяют разработчикам создавать модели, которые могут быть легко адаптированы и расширены для решения новых задач. Например, в области робототехники фреймы могут использоваться для моделирования окружающей среды и планирования действий роботов, что позволяет создавать более автономные и интеллектуальные системы.

### **Выводы**

В целом, фреймы представляют собой универсальный инструмент, который объединяет теоретические исследования и практическое применение в различных областях науки и техники. Они позволяют создавать системы, которые могут эффективно использовать знания и адаптироваться к изменяющимся условиям, что делает их весьма полезными в современной науке.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Минский М.Л.* Фреймы для представления знаний / Перевод с английского О.Н. Гринбаума. Под редакцией доктора техн. наук Ф.М. Кулакова. Москва: Энергия, 1979. 152 с.
2. *Гусельникова О.В.* Возможности фреймового анализа / Мир науки, культуры, образования. 2009. № 5. С. 29-32.
3. *Шенк Р., Бирнбаум Л., Мей Дж.* К интеграции семантики и прагматики [Электронный ресурс] / Новое в зарубежной лингвистике. Москва: Прогресс. URL: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-2083.html> (дата обращения: 20.05.24)
4. *Гусельникова О.В.* Возможности фреймового анализа / Мир науки, культуры, образования
5. *Поспелов Д.А.* Искусственный интеллект / Кн. 2. Модели и методы: Справочник. Москва: Радио и связь, 1990. 304 с.;
6. *Потанов А.С.* Технологии искусственного интеллекта. / СПб.: Университет ИТМО, 2010. 218 с.
7. *Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовский В.Д.* Представление знаний в информационных системах :учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / 2-е изд.,стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. 144 с.
8. *Вилкас, Э.Й.* Решения: теория, информация, моделирование / Э. Й. Вилкас, Е. 3. Майминас. Москва: Радио и связь, 1981. 328 с.
9. *Русанов В.В., Верстин И.С.* Эффективные системы представления знаний на основе естественного языка / Москва: Вестник РЭУ, 2012. № 1.
10. *Поспелов Г. С., Поспелов Г. А.* Искусственный интеллект – прикладные системы. – Москва: Знание, 1985.

**Юрченко Анастасия Юрьевна**, студент Южного федерального университета, Россия, город Таганрог, телефон: +7 (918) 560-97-41, email: iurchen@sfedu.ru;

**Кандаурова Елена Александровна**, студент Южного федерального университета, Россия, город Таганрог, телефон: +7 (928) 754-43-09, email: ekandaurova@sfedu.ru;

**Шевцов Андрей Петрович**, студент Южного федерального университета, Россия, город Таганрог, телефон: +7 (989) 741-98-17, email: ashevtsov@sfedu.ru.

**Yurchenko Anastasiya Yuryevna**, student at Southern Federal University, Russia, Taganrog city, Phone: +7 (918) 560-97-41, Email: iurchen@sfedu.ru;

**Kandaurova Elena Aleksandrovna**, student at Southern Federal University, Russia, Taganrog city, Phone: +7 (928) 754-43-09, Email: ekandaurova@sfedu.ru;

**Shevtsov Andrey Petrovich**, student at Southern Federal University, Russia, Taganrog city, Phone: +7 (989) 741-98-17, Email: ashevtsov@sfedu.ru.