

УДК 81'373

DOI: 10.18384/2310-712X-2018-1-18-24

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЕКЛАРАТИВНЫХ ЗНАНИЙ

Клепальченко И.А.

Российский государственный университет правосудия

117418, г. Москва, Новочеремушкинская ул., д. 69, Российская Федерация

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема использования теории лексико-семантического поля в терминологии в качестве основы для разработки системы представления декларативных знаний. Особое внимание в статье уделено вопросу различных видов онтологических, ассоциативных отношений между понятиями. Автором проанализирована группа терминов лексико-семантического поля «Лестницы» с целью выявления и описания специфических связей между ними. Проведённое исследование показало, что для установления отношений между понятиями могут использоваться интралексические и экстралексические языковые свойства. Автором делается вывод, что лингвистический и терминологический подходы к изучению представления знаний могут быть компьютеризированы ввиду некоторой основанной на ассоциативных связях системной схожести в функционировании человеческого мозга, нейронных сетей, используемых в разработке искусственного интеллекта, а также понятия лексико-семантического поля.

Ключевые слова: искусственный интеллект, представление декларативных знаний, теория лексико-семантического поля, ассоциативные отношения между понятиями.

THE THEORY OF SEMANTIC FIELD AS A BASIS FOR THE DECLARATIVE KNOWLEDGE REPRESENTATION

I. Klepalchenko

Russian State University of Justice

69 Novocheryomushkinskaya ul., Moscow 117418, Russian Federation

Abstract. The article is aimed to show that the theory of semantic field in terminology can be employed as a basis for the declarative knowledge representation. The article pays special attention to the question of different types of associative relations between concepts. The author analyses a group of terms of the semantic field "Stairs" in order to study specific relations between them. The research has shown that intralexical and extralexical linguistic properties can be used to establish relations between notions. The author comes to the conclusion that linguistic and terminological approaches to the study of knowledge acquisition can be computerised due to a certain similarity based on associative relations in the functioning of the human brain, neural networks used in artificial intelligence development as well as the notion of lexical semantic field.

Key words: artificial intelligence, declarative knowledge representation, theory of semantic field, associative relations between concepts.

Особенности работы человеческого мозга метафорически сравнивают с компьютером, пытаясь доказать идею его функционирования при помощи логических закономерностей [6, с. 44]. Более того, подобный подход позволил поставить и частично осуществить задачу создания искусственного разума, способного, исходя из конкретной проблемы, автоматически запускать соответствующие приложения [1].

Особенности работы мозга были учтены при разработке искусственного интеллекта. Сам термин впервые прозвучал в США в Ганновере в 1965 г. на научном семинаре, посвящённом методологии решения логических задач [4]. По мнению О.О. Варламова, все западные компьютерные науки и российская информатика направлены на разработку интеллектуальных систем, способных автоматизировать разумную деятельность человека [2].

С одной стороны, «искусственный интеллект» должен обладать возможностью «мыслить», как человек [3]. Подобный подход называется кибернетикой «чёрного ящика», поскольку основное внимание уделяется не устройству искусственного интеллекта, а его «мыслительной» способности. Данный подход стал родоначальником экспертных систем, позволяющих использовать набор знаний высококлассных специалистов определённых предметных областей менее квалифицированными специалистами.

С другой стороны, искусственный интеллект должен воссоздать саму структуру человеческого мозга (т. е. гиперсеть), на чём базируется нейрокибернетический подход. Подобные системы называют нейронными сетями [4]. Главным принципом постро-

ения сети является совокупность объединённых нейронов. В отличие от биологической, в искусственной сети в качестве нейронов выступают компьютерные процессоры. Другими словами, искусственная нейросеть – это множество связанных между собой процессоров, выполняющих несколько процессов одновременно для решения задач прогнозирования, классификации или управления [5]. Основу одного из способов классификации составляют поиск и выявление ассоциативных связей между понятиями.

Различные виды онтологических, ассоциативных отношений между понятиями отражены в синтагматических отношениях соответствующих терминов или в их сочетаемости в специальных видах текстов. Большинство ассоциативных отношений могут рассматриваться как изоморфичные, т. е. идентичные, или, по крайней мере, аналогичные для всех терминов, включённых в парадигматические (иерархические или синонимические) отношения. В лингвистике, как традиционной, так и прикладной, в системах обработки информации и документации ассоциативные отношения менее изучены в сравнении с гипонимическими (иерархическими) или синонимическими отношениями, хотя первые связаны не только с декларативными знаниями (т. е. знаниями об объектах и явлениях окружающего мира описательного характера), но и с процедурными знаниями (т. е. знаниями, хранящимися в памяти интеллектуальной системы и используемыми для представления информации о способах решения задач в проблемной области, а также различные инструкции или методики).

Для того чтобы интеллектуальная система имела возможность интерпретировать поставленную задачу, в её памяти должны быть сохранены знания различного вида. Любая информация может базироваться на предварительно разработанных терминологических банках данных, которые служат средством структурной организации информации. В системах представления знаний (предназначенных для преобразования знаний в форму, с которой может оперировать компьютер) терминологические банки данных тесно связаны с представлением декларативных знаний, а одним из основных видов моделей представления декларативных знаний являются семантические сети, на которые оказывают влияние ассоциативные отношения [8, p. 80]. В семантических сетях значения одних слов определяются их отношением к другим словам.

Анализ ассоциативных отношений предполагает три основных этапа работы:

- 1) инвентаризацию основных типовых для данной предметной области онтологических отношений и ассоциативных связей, представляющих эти отношения;

- 2) установление номенклатуры ассоциативных связей для каждой парадигматической вертикальной структуры, принадлежащей данной предметной области;

- 3) установление устойчивости этих связей, отражающей онтологические отношения между понятиями.

Одним из наиболее реализуемых способов инвентаризации ассоциативных отношений, характерных для понятий конкретной предметной области, является составление полного

перечня всех возможных отношений между онтологическими категориями и подкатегориями. Последние могут вычленяться как результат семантической классификации терминов.

Установление номенклатуры ассоциативных связей для каждой парадигматической вертикальной структуры, принадлежащей избранной предметной области, может достигаться несколькими способами. Наиболее очевидным является использование сочетаемости терминов в похожих текстах, что также может быть сделано с целью инвентаризации ассоциативных отношений. Однако это требует обработки больших объёмов текстовой информации и привлечения услуг экспертов для верификации реального существования определённых типов отношений. Таким образом, данный метод может быть использован только в качестве дополнительного для подтверждения достигнутых другими способами решений, а также для регулярной актуализации перечня установленных ассоциативных связей. Для этой цели гораздо более удобным представляется использование метода извлечения и последующего обобщения информации о подобных отношениях из различных специальных текстов. По данной причине материал исследования настоящей статьи ограничен такими справочными текстами, как энциклопедии, учебники и словари.

Моделирование декларативных знаний может начинаться с разработки модели семантического пространства небольшой, ограниченной в объёме микротерминологии (или небольшого фрагмента терминологии) с её последующим увеличением. Имея в виду

данный принцип, автор в своё время выбрал группу терминов, относящихся к небольшому, но относительно независимому полю «Лестницы», с целью изучения отношений между лестницами и различными видами деятельности, с ними связанной. Это было достигнуто посредством извлечения терминов, обозначающих подобную деятельность, из определённого количества учебников по архитектурному дизайну и строительству. Выбор лексико-семантического поля был обусловлен следующими факторами:

1) оно относительно независимо и может быть с лёгкостью обособлено;

2) оно не очень большое по размеру – всего 316 английских терминов, обозначающих лестницы и различные конструктивные части лестниц;

3) оно носит материальный, объективный характер и, следовательно, может быть с лёгкостью обработано и проанализировано;

4) оно имеет относительно однородный характер;

5) оно обладает долгой историей, так как лестницы используются человеком с незапамятных времён;

6) оно является неотъемлемой частью человеческой культуры.

Информация о различных аспектах профессиональной деятельности, относящейся к лестницам, была извлечена из таких справочных материалов, как учебники, энциклопедии, справочники и словари. В основе исследования было предположение, что существуют три основные класса онтологических категорий, а именно объекты, процессы (включая состояния) и свойства [7, р. 8]; следовательно, всё множество возможных связей между объектами ограничивается тремя основными

типами отношений – между объектами и процессами, между объектами и свойствами, а также между объектами и другими объектами. Было обнаружено, что связи между объектами (в данном случае лестницами) в пределах избранного лексико-семантического поля распределяются в соответствии с тремя вышеупомянутыми основными типами.

В первую очередь были проанализированы отношения между объектами и процессами. Были определены 84 термина, обозначающих типы деятельности, связанной с лестницами, которые далее были распределены на 10 групп следующим образом:

1) установка лестниц – 19 терминов;

2) разработка лестниц – 16 терминов;

3) ремонт и укрепление лестниц – 16 терминов;

4) строительство лестниц на месте – 10 терминов;

5) сборка лестниц – 8 терминов;

6) использование лестниц – 7 терминов;

7) контроль качества лестниц – 4 термина;

8) разрушение лестниц – 2 термина;

9) заказ на строительство лестниц – 1 термин;

10) формулировка требований к лестницам – 1 термин.

Количественное различие в терминах может отражать относительную важность вышеперечисленных связей. Некоторые группы могут быть далее разделены на подгруппы. Например, первая группа может быть подразделена на предварительную установку, подгонку и укрепление конструкции и

её элементов, что отражает основные этапы общей технологии; во второй группе существует подгруппа терминов, относящихся к расположению лестниц; третья группа может быть подразделена на обслуживание, ремонт, укрепление и другие меры безопасности.

Для определения устойчивости связей может использоваться частота сочетаемости терминов в текстах или результат анализа связей, присущих большинству членов иерархической парадигмы. В данном исследовании нельзя было не заметить, что многие термины, а следовательно, и связи, ими обозначаемые, присутствовали в большинстве, а некоторые даже во всех проанализированных источниках.

Были обнаружены также следы ассоциативных связей в синтаксических отношениях в терминологических словосочетаниях и словообразовательных структурах терминов. Таким образом, принимая во внимание тот факт, что отношения между понятиями находят своё формальное отражение в языке, для того чтобы установить наиболее важные отношения и их устойчивость, можно предложить использование таких языковых свойств, как интралексические – связь между определёнными видами терминологических элементов в структурно мотивированных производных и составных словах, а также экстралексические – ограниченное количество лексических единиц, с которыми данный тер-

мин имеет устойчивые атрибутивные, номинативные и копулятивные связи, образующие терминологические фразеологические единицы.

Исследование также показало наличие основанной на различных видах ассоциативных связей системной схожести в функционировании человеческого мозга, нейронных сетей, используемых в разработке искусственного интеллекта и понятия лексико-семантического поля.

Диахронический анализ терминологий или семантически независимых частей терминологий, включая исследование тенденций появления новых терминов и роста отношений в терминологических лексико-семантических полях, может привести к установлению специальных свойств развития подобных когнитивных систем в различных языках, как и универсальных свойств онтогенезиса когнитивных систем. Есть причины полагать, что лингвистический и терминологический подходы к изучению представления знаний помогут обнаружить некоторые особенности человеческого мышления в отношении к языковой среде и экстралингвистическим факторам. По нашему мнению, должны быть проведены дальнейшее исследование иных типов ассоциативных связей, а также расширение границ исследования с помощью анализа других лексико-семантических полей и сравнительный анализ их представления в других языках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь, 1992. 256 с.
2. Варламов О.О. Мивары: 25 лет создания искусственного интеллекта: монография. Aegitas, 2016. 304 с.
3. Жилин В.В., Дроздова И.И. Искусственный интеллект в современных компьютеризированных системах // Технические науки в России и за рубежом: материалы VII Международной научной конференции, Москва, ноябрь 2017 г. М.: Буки-Веди, 2017. С. 23–26.
4. Иванов К.К., Лужин В.М., Кожевников Д.В. Искусственный интеллект. Основные направления исследований // Молодой учёный. 2016. № 28. URL: <https://moluch.ru/archive/132/36805> (дата обращения: 20.12.2017).
5. Омаров Т.З. Концепция искусственной нейронной сети // Современные научные исследования и инновации: электронный научно-практический журнал. 2016. № 5. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/05/66203> (дата обращения: 29.09.2017).
6. Сторож В.В. Моделирование интеллектуальной деятельности человека // Искусственный интеллект. 2012. № 3. С. 42–50.
7. Grinev S.V. Terminological Aspects of Simulation of Knowledge Growth // Newsletter For Terminology and Knowledge Transfer. 1994. No. 3–4. P. 18–22.
8. Helbig H. Knowledge Representation and the Semantics of Natural Language. Berlin, Heidelberg; New York: Springer, 2006. 647 p.

REFERENCES

1. Averkin A.N., Gaaze-Rapoport M.G., Pospelov D.A. *Tolkovyi slovar' po iskusstvennomu intellektu* [Dictionary of artificial intelligence]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1992. 256 p.
2. Varlamov O.O. *Mivary: 25 let sozdaniya iskusstvennogo intellekta* [Miary: 25 years of artificial intelligence]. Aegitas, 2016. 304 p.
3. Zhilin V.V., Drozdova I.I. [Artificial intelligence in modern computer systems]. In: *Tekhnicheskie nauki v Rossii i za rubezhom: materialy VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii* [Technical science in Russia and abroad: materials of VII International scientific conference]. Moscow, Buki-Vedi Publ., 2017, pp. 23–26.
4. Ivanov K.K., Luzhin V.M., Kozhevnikov D.V. [Artificial intelligence. Main research directions]. In: *Molodoi uchenyi* [Young scientist], 2016, no. 28. Available at: <https://moluch.ru/archive/132/36805> (accessed: 20.12.2017).
5. Omarov T.Z. [The concept of artificial neural network]. In: *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii: elektronnyi nauchno-prakticheskii zhurnal* [Modern scientific research and innovations: electronic scientific and practical journal], 2016, no. 5. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2016/05/66203> (accessed: 29.09.2017).
6. Storozh V.V. [Modeling of human intellectual activity] In: *Iskusstvennyi intellekt* [Artificial Intelligence], 2012, no. 3, pp. 42–50.
7. Grinev S.V. Terminological Aspects of Simulation of Knowledge Growth. In: *Newsletter For Terminology and Knowledge Transfer*, 1994, no. 3–4, pp. 18–22.
8. Helbig H. *Knowledge Representation and the Semantics of Natural Language*. Berlin; Heidelberg, New York, Springer, 2006. 647 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Клепальченко Игорь Алексеевич – кандидат филологических наук, заведующий кафедрой иностранных языков Российского государственного университета правосудия;
e-mail: english@lawcollege.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Igor Klepalchenko – PhD in Philological sciences, Head of the Department of Foreign Languages, Russian State University of Justice;
e-mail: english@lawcollege.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Клепальченко И.А. Использование теории лексико-семантического поля в качестве основы для представления декларативных знаний // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Лингвистика. 2018. № 1. С. 18–24.
DOI: 10.18384/2310-712X-2018-1-18-24

FOR CITATION

Klepalchenko I.A. The Theory of Semantic Field as a Basis for the Declarative Knowledge Representation. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Linguistics*, 2018, no. 1, pp. 18–24.
DOI: 10.18384/2310-712X-2018-1-18-24